

Université Mohamed Cherif Messaadia Souk Ahras

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production Animale

Polycopié de cours

Elevage des veaux et génisses d'élevages

UE Fondamentales : U.E.1.2.1

Volume horaire : (14-16 S : VHS 67h30)

Coefficient : 03

Crédits : 06



Réalisé par :

Dr. GHERISSI Djalel Eddine

Maître de conférences A

Année universitaire : 2023-2024

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

Objectifs de l'enseignement :

1. Comprendre l'anatomie et la physiologie du système digestif du veau.
2. Expliquer les processus de digestion et de métabolisme chez les veaux pré-ruminants, y compris la digestion des protéines, des graisses et des glucides.
3. Appréhender l'importance de l'absorption des immunoglobulines colostrales pour la santé et l'immunité des veaux.
4. Analyser le développement du rumen et de la population microbienne ruminal chez les veaux.
5. Évaluer les pratiques d'alimentation et de gestion des veaux, de la période de vêlage au sevrage.
6. Comprendre les besoins nutritionnels spécifiques des veaux, y compris le choix des aliments liquides et solides.
7. Expliquer les différentes options de lait de remplacement et leur impact sur la croissance et la santé des veaux.
8. Évaluer les méthodes de logement et leurs effets sur le bien-être et la croissance des veaux.
9. Comprendre les étapes du sevrage des veaux et les besoins nutritionnels associés à cette transition.
10. Identifier les signes de croissance normale et les comportements anormaux chez les veaux.
11. Reconnaître les symptômes de stress et de maladies chez les veaux, ainsi que les mesures de prévention et de traitement.
12. Analyser les aspects de la santé des génisses de remplacement, y compris la gestion des diarrhées, des maladies respiratoires et d'autres problèmes de santé.
13. Expliquer les étapes de la reproduction des génisses et les considérations associées à la gestion de la puberté et du vêlage.
14. Évaluer les coûts d'élevage des génisses laitières et les stratégies pour réduire ces coûts.
15. Comprendre les contrats d'élevage des génisses et leur impact sur la rentabilité de l'exploitation.

Connaissances préalables recommandées : Biologie animale ; biologie végétale ; botanique; biochimie ; microbiologie ; génétique ; reproduction animale ; alimentation et nutrition animale ; zootechnie générale ; physiologie animale.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

Préambule

En fournissant des lectures complémentaires sur de nombreux aspects de l'élevage des veaux, ce polycopie vise à donner aux étudiants une meilleure compréhension des procédures pour obtenir des veaux et des génisses de bonne qualité et en meilleure santé.

Le chapitre 1 détaille les principes de la digestion chez les veaux. Au cours des premières étapes de leur vie, cela évolue de manière spectaculaire, passant d'un système basé uniquement sur le lait à un système capable de digérer à la fois des aliments liquides et solides, pour finalement être efficace uniquement avec de l'herbe pâturée.

Le chapitre 2 explique en détail la diversité des pratiques d'alimentation et de gestion des veaux et des génisses selon les différents stades d'âge sensibles. Il commence par les recommandations sur la gestion des vaches tarées et les mesures à prendre lors et juste après le vêlage. Ensuite, on aborde la gestion de la phase colostrale en insistant sur les meilleurs moyens de transfert de l'immunité aux veaux. On s'intéresse également, dans ce chapitre, à la gestion de l'alimentation liquide, au choix des méthodes d'alimentation, à la conduite du sevrage et à la formulation de la ration alimentaire pour les veaux sevrés. Les jeunes veaux ont toujours besoin d'une certaine protection contre les conditions climatiques extrêmes, telles que le soleil, le vent et la pluie, il est donc importantes que tous les systèmes d'élevage prévoient un abri pendant les périodes qui pourraient être stressantes pour leur bien-être et leurs performances. Cela est également discuté dans le chapitre 2.

La surveillance des taux de croissance des veaux et des génisses, ainsi que d'autres aspects de la gestion des génisses sevrées, est exposée dans le chapitre 3.

Tous les éleveurs de veaux prospères développent de l'empathie envers leurs animaux, principalement grâce à la communication avec eux pour répondre à leurs besoins quotidiens. Les différentes méthodes par lesquelles les veaux peuvent communiquer sont exposées dans le chapitre 4.

Le chapitre 5 explique les principales maladies qui touchent les veaux à différents stades d'âge. Les plus répandues sont la diarrhée, la pneumonie et les clostridies. Les aspects liés au bien-être de l'élevage des veaux et les moyens d'aider à suivre la santé des veaux et des génisses sont également développés dans ce chapitre.

Les recommandations concernant la sélection et l'achat des veaux sont discutées dans le chapitre 6.

Les bonnes pratiques de gestion de la reproduction des génisses sont développées dans le chapitre 7.

Comme toute autre entreprise agricole, l'élevage des veaux est une activité commerciale qui doit être rentable. Beaucoup des coûts impliqués dans l'élevage des veaux pour la production laitière ou de viande sont présentés dans le chapitre 8.

Enfin, un modèle de contrat d'élevage des génisses est présenté dans le chapitre 9.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

Sommaire

1. LE SYSTEME DIGESTIF DU VEAU	13
1.1. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DU TRACTUS DIGESTIF DU VEAU	13
1.2. LA DIGESTION ET METABOLISME CHEZ LE VEAU PRE-RUMINANT	18
1.2.1. <i>Digestion des protéines</i>	18
1.2.2. <i>Digestion et absorption des graisses</i>	19
1.2.3. <i>Digestion et absorption des glucides</i>	19
1.3. ABSORPTION DES IMMUNOGLOBULINES COLOSTRALES	19
1.4. DEVELOPPEMENT DU RUMEN.....	20
1.5. DEVELOPPEMENT DE LA POPULATION MICROBIENNE RUMINALE	20
2. ALIMENTATION ET GESTION DES VEAUX.....	22
2.1. PERIODE DE VELAGE.....	22
2.1.1. <i>Tarissement et vêlage</i>	22
2.1.2. <i>Soins à la mise bas</i>	23
2.1.3. <i>Après la mise bas</i>	24
2.1.3.1. Etablir la relation mère-veau	24
2.1.3.2. Prise de colostrum.....	24
2.1.3.3. L'identification.....	25
2.1.3.4. Elimination des trayons surnuméraires	25
2.1.3.5. Écornage.....	25
2.2. DE LA NAISSANCE JUSQU'AU SEVRAGE	27
2.2.1. <i>Le colostrum et le transfère de l'immunité</i>	27
2.2.1.1. Le colostrum	27
2.2.1.2. Transfert d'immunité passive	30
2.2.2. <i>Distribution du colostrum au veau</i>	31
2.2.2.1. Nourrir le colostrum.....	31
2.2.2.2. Détermination de la qualité du colostrum.....	32
2.2.2.3. Test de transfert d'immunité.....	33
2.2.2.4. Identification et stockage du colostrum	34
2.2.2.5. Distribution du colostrum.....	35
2.2.2.6. Pratique du sondage gastrique du veau nouveau née	37
2.2.3. <i>Gestion de l'alimentation liquide des veaux</i>	39
2.2.3.1. Apprendre le veau à boire	39
2.2.3.2. Le choix des aliments liquides	40
a. Le colostrum et le lait de transition.....	40
b. Le lait entier	42
c. Le substitut de lait	42
2.2.3.3. Le choix des méthodes d'alimentation	43
a. Les seaux.....	43
b. Les mangeoires.....	44
c. Les tétines	45
d. Les cafétérias et les tambours d'alimentation	46
e. Les machines d'alimentation automatique des veaux.....	48
2.2.3.4. Précautions à prendre pour l'alimentation liquide du veau	49
a. Quantité de lait à distribuer	49
b. Température du lait.....	52
c. Fréquence d'alimentation	52
d. Dilution du lait	53
e. Résidus antibactériens dans le lait.....	53
f. Lait de vaches atteintes de mammites.....	54
2.2.4. <i>Le lait de remplacement</i>	55
2.2.4.1. Composition	55
2.2.4.2. Qualité du lait de remplacement.....	57
2.2.4.3. Classification des substituts du lait	58
2.2.4.4. Valeur nutritionnelle du lait de remplacement	59
2.2.4.5. Considérations relatives à la préparation du lait de remplacement	62
2.2.4.6. Exemples de plusieurs systèmes d'élevage au lait de remplacement	62

2.2.4.7.	Importance d'offrir des fourrages avant le sevrage	64
2.2.4.8.	Importance du starter pour le veau	65
2.2.4.9.	Exemples de starters pour veaux	66
2.2.5.	<i>Gain de poids corporel attendu avant le sevrage</i>	67
2.2.6.	<i>Le logement</i>	67
2.2.6.1.	Logement individuel.....	68
2.2.6.2.	Le logement collectif	70
2.3.	DU SEVRAGE A L'AGE DE 6 MOIS	71
2.3.1.	<i>Le développement du rumen et début du sevrage</i>	71
2.3.2.	<i>La conduite du sevrage</i>	73
2.3.2.1.	Consommation d'aliments et performances des veaux avant le sevrage	73
2.3.2.2.	Prise alimentaire et performance des veaux tout au long de la période d'élevage.....	74
2.3.2.3.	Rôle des aliments grossiers dans le processus de sevrage.....	78
2.3.2.4.	Besoins nutritionnels du veau au sevrage.....	80
a.	Besoin en eau.....	80
b.	Besoin en énergie	81
c.	Besoins en protéine.....	85
d.	Besoins en fibres.....	88
e.	Besoins en minéraux et vitamines	89
2.3.2.5.	Critères pour le sevrage des veaux	91
2.3.2.6.	Formulation de rations pour les veaux sevrés	93
2.3.3.	<i>Le rôle du pâturage pour les veaux sevrés</i>	96
2.3.4.	<i>Logement</i>	98
2.4.	DE SIX MOIS D'AGE JUSQU'AU VELAGE.....	100
2.4.1.	<i>Conduite d'élevage</i>	100
2.4.2.	<i>Le logement</i>	102
3.	SURVEILLANCE DE LA CROISSANCE DES GENISSES LACTIERES	105
4.	COMPORTEMENT DU VEAU	107
4.1.	COMPORTEMENTS SOCIAUX DES VEAUX.....	107
4.1.1.	<i>Le lien social avec la mère</i>	107
4.1.2.	<i>Comportement social entre veaux</i>	108
4.2.	EXPRESSION D'AUTRES COMPORTEMENTS.....	109
4.2.1.	<i>Comportement de jeu</i>	109
4.3.	COMPORTEMENTS ANORMAUX	111
4.4.	RELATION HUMAIN-ANIMAL	114
4.4.1.	<i>Réaction des veaux et génisse aux humains</i>	114
4.4.2.	<i>Etablissement de bonne relation humain-veau</i>	115
4.5.	BON ETAT EMOTIONNEL DES VEAUX.....	116
4.5.1.	<i>L'enrichissement du milieu</i>	116
4.6.	OBSERVATION DES VEAUX.....	119
4.6.1.	<i>Le veau fonce sur vos genoux, court autour de l'enclos</i>	119
4.6.2.	<i>Le veau présente un mauvais appétit à la naissance</i>	119
4.6.3.	<i>Le veau se repose dans une position anormale</i>	119
4.6.4.	<i>Le veau ne s'étire pas en se levant après s'être reposé</i>	120
4.6.5.	<i>Il ne s'intéresse pas à la nourriture ni à son environnement</i>	120
4.6.6.	<i>Le veau se couche le cou étiré, les pattes avant repliées carrément sous sa poitrine et les épaules hautes</i>	120
4.6.7.	<i>Il avale le lait rapidement et s'étouffe</i>	121
4.6.8.	<i>Le veau cesse de manger les granulés du « starter »</i>	121
4.6.9.	<i>Le veau donne des coups de pied dans la région du ventre avec ses pattes arrière</i>	121
4.6.10.	<i>Le veau est incapable de se lever ou même de relever la tête</i>	122
4.6.11.	<i>Le veau boit l'urine des autres veaux</i>	122
4.6.12.	<i>Le veau se repose dans le coin de l'enclos, la tête tournée loin de ses congénères</i>	122
4.6.13.	<i>Le veau frissonne avec ses poils dressés le long de son dos</i>	122
4.6.14.	<i>Le veau montre une respiration accrue à température ambiante normale</i>	122
4.6.15.	<i>Le veau se tient debout avec les pattes avant écartées et la tête tendue en avant</i>	123
4.6.16.	<i>Le veau qui serre les dents</i>	123

4.6.17.	<i>Un veau en bonne santé est soudainement retrouvé mort</i>	123
4.7.	SYMPTOMATOLOGIE DU STRESS CHEZ LE VEAU DE LA NAISSANCE JUSQU'AU SEVRAGE	124
4.7.1.	<i>Différents types de diarrhée chez les veaux</i>	124
4.7.1.1.	Diarrhées sanguinolente	124
4.7.1.2.	Diarrhées blanches ou jaunes	124
4.7.1.3.	Diarrhées aqueuses	124
4.7.1.4.	Diarrhées sanguinolente avec difficultés à évacuer les matières fécales	125
4.7.1.5.	Selles molles de couleur brun foncé	125
4.7.2.	<i>Les yeux sont exorbités</i>	125
4.7.3.	<i>Les oreilles tombantes</i>	125
4.7.4.	<i>Les poils du visage dressés</i>	126
4.7.5.	<i>Les yeux enfoncés et sa peau qui perde sa souplesse</i>	126
4.7.6.	<i>Veau qui perde des poils</i>	126
4.7.7.	<i>Veau qui gonfle après avoir bu du lait</i>	127
4.7.8.	<i>Ballonnement du veau après avoir été nourri avec du grain à volonté</i>	127
4.7.9.	<i>Un liquide verdâtre malodorant qui coule de la bouche</i>	127
4.7.10.	<i>Veau qui développe un ventre proéminent</i>	128
4.7.11.	<i>La cavité buccale et la peau sous les paupières sont pâles</i>	128
4.7.12.	<i>Museau sec et chaud</i>	128
4.7.13.	<i>Veau avec écoulement nasal</i>	129
4.7.14.	<i>Veau avec de la salive qui coule de sa bouche</i>	129
4.7.15.	<i>Veau avec une hernie ombilicale</i>	129
4.7.16.	<i>Veau avec des verrues</i>	130
4.7.17.	<i>Veau avec accumulation d'excréments autour des onglons</i>	130
4.7.18.	<i>Le veau avec la bouche froide</i>	130
5.	SANTÉ DES VEAUX ET DES GENISSES DE REMPLACEMENT	132
5.1.	LES DIARRHÉES DU VEAU OU LA DIARRHÉE NEONATALE	133
5.1.1.	<i>Différents types des diarrhées</i>	133
5.1.1.1.	Diarrhées alimentaires	133
5.1.1.2.	Diarrhées blanches	133
5.1.1.3.	Diarrhée virale et à protozoaire	133
5.1.1.4.	Diarrhée à Salmonella	134
5.1.1.5.	Diarrhée parasitaire	134
5.1.1.6.	Coccidiose ou diarrhée sanguinolente	134
5.1.2.	<i>Traitement des diarrhées</i>	134
5.1.3.	<i>Conduite d'élevage pour réduire la fréquence des diarrhées</i>	137
5.1.4.	<i>Prévenir les diarrhées</i>	140
5.2.	LA PNEUMONIE ET D'AUTRES MALADIES RESPIRATOIRES	141
5.3.	ENTEROTOXÉMIE ET D'AUTRES MALADIES CLOSTRIDIALES	143
5.4.	PARASITES INTERNES	144
5.5.	PARATUBERCULOSE	145
5.6.	DU SEVRAGE A L'ÂGE DE 6 MOIS	148
5.7.	DE SIX MOIS D'ÂGE JUSQU'AU VELAGE	149
5.8.	MOYENS D'AIDE AU SUIVI DE LA SANTÉ DES VEAUX	152
5.8.1.	<i>Le Fluid Feeder McGrath (ou McGrath Fluid Feeder)</i>	152
5.8.2.	<i>Tube gastrique</i>	152
5.8.3.	<i>Les colostromètres Calf Guard</i>	152
6.	SELECTION ET ACHAT DES VEAUX POUR L'ELEVAGE	154
7.	CONDUITE DE LA REPRODUCTION DES GENISSES	156
7.1.	LA PUBERTE ET LA MISE A LA REPRODUCTION	156
7.2.	PREPARATION DU VELAGE	157
8.	COÛTS D'ELEVAGE DES GENISSES LAITIÈRES	160
8.1.	COÛT DE REMPLACEMENT LAITIER	160
8.2.	LES COÛTS ÉLEVÉS DE L'ELEVAGE DES VEAUX	160

8.3. LA REDUCTION DES COUTS DE REMPLACEMENT.....	161
9. CONTRATS D'ELEVAGE DES GENISSES.....	166
CONCLUSIONS.....	169

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

Introduction

Les plus récentes études rapportent que la morbidité et la mortalité avant le sevrage des génisses de l'âge de 48 heures jusqu'à l'introduction en reproduction est assez élevée (environ 7,9 à 15 %). Les agents pathogènes et les facteurs de stress environnementaux interagissent avec la nutrition pour déterminer la sensibilité aux maladies. La main-d'œuvre pour les soins et l'alimentation individuelle des veaux avant le sevrage constituent les charges majeures de la production de veaux. Ces aspects restent donc d'une importance primordiale pour la santé des veaux et la rentabilité des exploitations laitières. Bien que diverses approches puissent être utilisées avec succès, elles doivent toutes tenir compte de la physiologie unique du veau né en tant que pré-ruminant et en transition vers un ruminant fonctionnel. Les principaux aspects liés à la nutrition des veaux communs à tous les systèmes comprennent la composition et la quantité d'aliments liquides, la disponibilité de l'eau et les premiers aliments de démarrage proposés. Ce cours se concentre sur les différentes pratiques d'élevages liées aux veaux avant le sevrage et jusqu'à l'âge de la reproduction, en mettant l'accent sur les phases de pré-sevrage et de transition.

Objectifs d'un système réussi de gestion des veaux

1. Bonnes performances des veaux et des génisses avec des pertes minimales dues aux maladies et à la mortalité.
2. Taux de croissance optimal et efficacité alimentaire maximale.
3. Coûts optimaux pour les intrants tels que l'alimentation (lait, concentrés et fourrage), la santé animale (frais vétérinaires et médicaments) et autres coûts opérationnels (équipement d'alimentation en lait, transport, matériaux de litière, etc.)
4. Besoins en main-d'œuvre réduits au minimum.
5. Utilisation maximale des installations existantes telles que les étables pour l'élevage et les sols pour le pâturage.

Il n'y a pas de méthode unique et meilleure pour élever des veaux, car toutes sortes de combinaisons d'alimentation, d'hébergement et de soins peuvent réussir entre les bonnes mains et sur la bonne exploitation agricole. De plus, un système qui fonctionne bien dans une exploitation peut échouer dans une autre pour des raisons souvent inexplicables, même pour les experts dans ce domaine. En comprenant les principes scientifiques de la croissance des veaux, de la nutrition, de la santé et du comportement, les éleveurs peuvent

développer un système d'élevage qui réussit sur leur propre exploitation. Si des problèmes surviennent, la gestion peut ensuite être modifiée de manière fondamentalement solide pour rectifier la situation.

Élever des veaux "à moindre coût" ne paie pas à long terme car une perte survenue tôt dans leur vie ne peut être compensée ultérieurement. Ce polycopié n'a pas pour but de fournir une recette pour gérer les jeunes veaux, car les recettes sont censées être infaillibles et fonctionner dans toutes les situations. Une bonne gestion des veaux exige un certain degré de connaissances fondamentales et d'empathie envers les animaux, mais surtout, elle demande du bon sens.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

1. Le système digestif du veau

1.1. Anatomie et physiologie du tractus digestif du veau

À la naissance, le veau est un non-ruminant (Figure 1). Le développement postnatal du système digestif se déroule en trois phases générales. La première est la phase pré-ruminante, qui correspond aux 2 à 3 premières semaines d'âge lorsque le veau consomme des quantités négligeables d'aliments secs et dépend presque entièrement du lait ou du lait de remplacement pour ses nutriments. Lorsque le veau commence à manger des aliments de démarrage, il passe à la deuxième phase ou phase de transition. Pendant ce temps, qui dure jusqu'au sevrage du veau, la fermentation initiale de l'aliment de démarrage dans le réticulo-rumen non développé entraîne une expansion rapide du volume et une différenciation de l'épithélium du rumen afin que les acides gras volatils (AGV) produits à partir de la fermentation microbienne puissent être absorbés et utilisés. La troisième phase est la phase ruminante, qui commence au sevrage et dure le reste de la vie de l'animal. Le ruminant dépend de la fermentation des glucides alimentaires pour la majeure partie de son énergie sous forme d'AGV et obtient une grande partie de ses besoins en acides aminés à partir des protéines de la biomasse microbienne. La fuite ou le contournement de certaines protéines et glucides alimentaires, ainsi que les graisses alimentaires (qui ne sont pas fermentées dans le rumen), fournissent le reste des protéines et de l'énergie nécessaires.

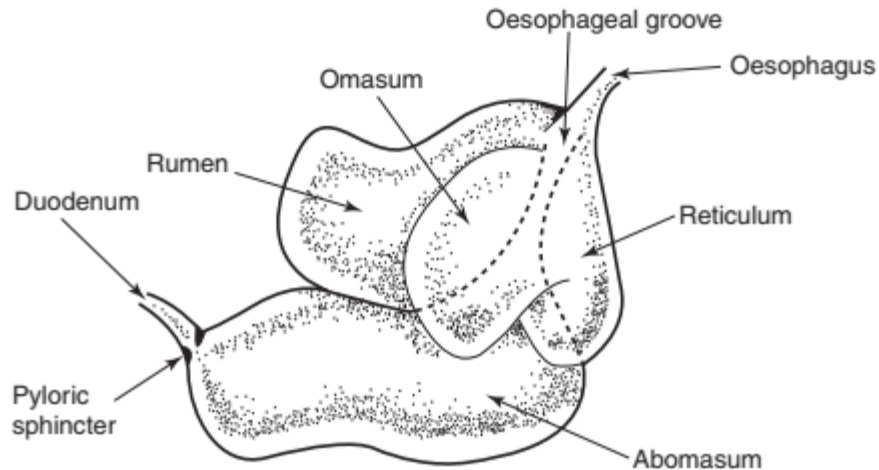


Figure 2.1 A schematic diagram of the four stomachs and duodenum of the newborn calf

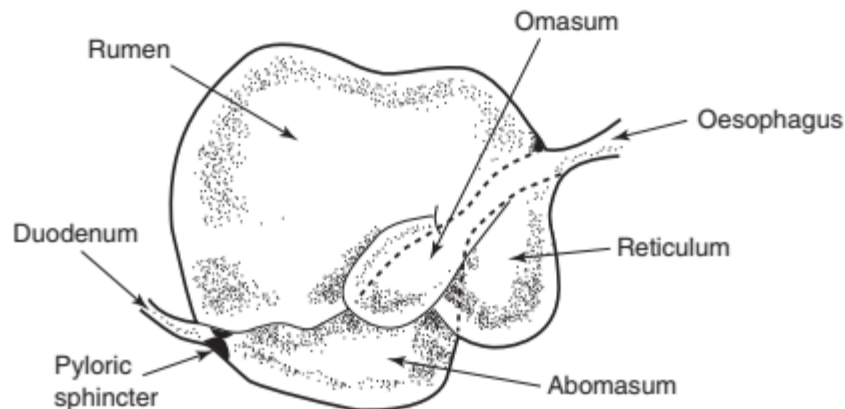


Figure 1 : Développement du système digestif du veau entre la naissance et la maturité ¹

Pendant la phase de pré-ruminant, les solides du lait ou du lait de remplacement sont digérés par les enzymes de l'animal dans la caillette et l'intestin grêle. La fermeture réflexe de la rainure réticulaire (ou œsophagienne) forme un passage entre l'œsophage et l'omasum pour assurer le passage des solides du lait directement vers la caillette sans pénétrer dans le réticulo-rumen. Le complément d'enzymes digestives présent à la naissance et pendant la phase pré-ruminant permet une digestion très efficace des protéines du lait, du lactose et des triacylglycérols alimentaires, mais il est moins capable de digérer les protéines non laitières ou les polysaccharides tels que l'amidon, ce qui impose des limites strictes aux types et les quantités d'ingrédients qui peuvent être inclus dans les substituts de lait pour veaux sans compromettre la croissance ou la santé.

¹ Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf*. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

Lorsque le lait entier pénètre dans la caillette, les protéines de caséine sont dénaturées dans une certaine mesure par les conditions acides ($\text{pH} = 2,0$) qui résultent de la sécrétion de HCl par les cellules pariétales de la muqueuse de la caillette. L'enzyme prorennine inactive est sécrétée dans la caillette du pré-ruminant et est convertie en enzyme active rennine par l'environnement acide (Figure 2). La rennine clive alors une liaison peptidique spécifique dans la k-caséine, qui, en présence d'ions calcium, provoque la coagulation des protéines de caséine. La graisse est piégée dans le coagulum, mais les protéines de lactosérum, le lactose et les minéraux et vitamines solubles sont exclus de la partie liquide (lactosérum) lorsque le coagulum se contracte. Les composants solubles pénètrent dans l'intestin grêle dans les 2 à 3 heures suivant un repas, tandis que le coagulum de caséine est digéré plus lentement (Figure 2). La caséine est partiellement digérée par la pepsine protéase abomasale, qui est sécrétée sous forme de pepsinogène inactif et activée par l'acide. Les polypeptides libérés des caséines par la pepsine pénètrent dans l'intestin grêle pour une digestion ultérieure. Dans l'intestin grêle, les fragments de caséine et les protéines de lactosérum sont digérés par les enzymes pancréatiques trypsine, chymotrypsine, carboxypeptidase et élastase. Les peptidases sur la bordure en brosse épithéliale intestinale complètent l'hydrolyse des peptides et un mélange d'acides aminés libres, de dipeptides et de tripeptides est absorbé au moyen de protéines de transport spécifiques qui sont vraisemblablement similaires à celles caractérisées chez d'autres espèces (Figure 2).

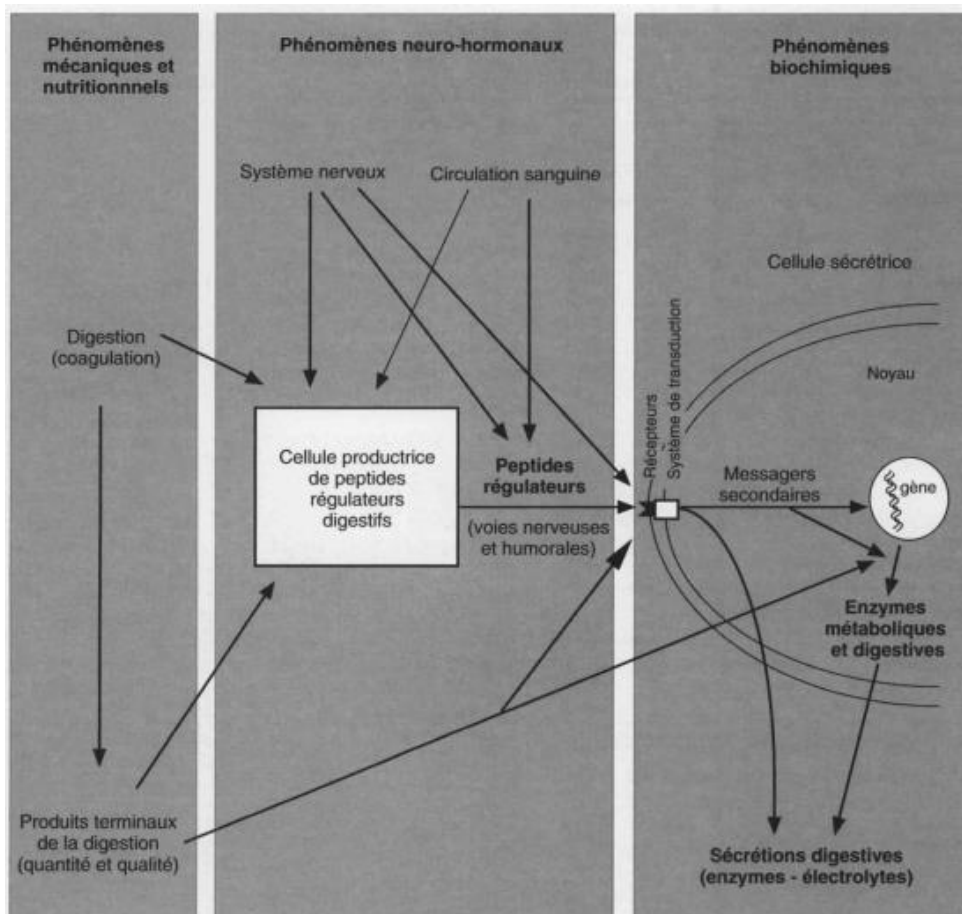


Figure 2 : Principe général de la régulation des sécrétions digestives chez les veaux pré-ruminants²

La matière grasse du lait emprisonnée dans la caillotte subit une certaine digestion par l'enzyme lipase pré-gastrique, qui est sécrétée dans la bouche mais reste active dans les conditions acides de la caillotte (Figure 2). Les produits de son action sont les diacylglycérols et les acides gras libres, qui pénètrent dans l'intestin grêle pour une digestion et une absorption ultérieures. La lipase pré-gastrique n'est active qu'en troisième position des triacylglycérols qui, dans la matière grasse du lait, sont enrichis en butyrate et autres acides gras à chaîne courte et moyenne. Le butyrate et les autres acides gras à chaîne courte libérés sont absorbés dans l'intestin grêle et sont principalement oxydés en énergie par le foie avant d'atteindre la circulation périphérique. Les acides gras à chaîne moyenne de 8 à 12 carbones de longueur de chaîne possèdent une puissante activité antimicrobienne, de sorte que cette libération préliminaire dans l'abomasum peut fonctionner avec les conditions acides de l'estomac pour empêcher l'entrée de bactéries pathogènes dans la partie supérieure de l'intestin grêle. La lipase pancréatique, en

² Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf*. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

présence de colipase et de sels biliaires, hydrolyse les diacylglycérols et les triacylglycérols restants en 2-monoacylglycérols et en acides gras libres. Les 2-monoacylglycérols et les sels biliaires sont essentiels pour l'émulsification des composants lipidiques en micelles, qui permettent aux lipides hydrophobes de traverser la couche d'eau microscopique non agitée de l'épithélium intestinal. Les acides gras et les 2-monoacylglycérols sont absorbés dans les cellules épithéliales, où ils sont reconvertis en triacylglycérols et emballés dans des lipoprotéines appelées chylomicrons (Figure 2). Les chylomicrons, constitués d'apoprotéines et de phospholipides spécifiques entourant le noyau du triacylglycérol, sont sécrétés par les cellules dans l'espace extracellulaire, où ils sont captés par le système lymphatique et délivrés à la veine cave. De cette façon, les acides gras alimentaires sont délivrés au muscle squelettique, au cœur et au tissu adipeux pour être utilisés. Le lactose est hydrolysé en ses composants sucres, glucose et galactose, par l'enzyme lactase de la bordure en brosse intestinale et les monosaccharides sont absorbés dans les cellules épithéliales par des protéines de transport actives spécifiques. L'activité sucrase est essentiellement absente chez les ruminants et le saccharose ne peut donc être utilisé que par fermentation intestinale inférieure. La sécrétion pancréatique d'amylase et l'activité intestinale de la maltase sont faibles à la naissance mais augmentent nettement au cours des premières semaines de vie (Figure 2).

Lorsque le veau commence à consommer des concentrés de démarrage, la population microbienne fermente les glucides en AGV. L'acide butyrique, et dans une moindre mesure l'acide propionique, stimulent la différenciation de l'épithélium absorbant ruminal en ses papilles caractéristiques. Le volume et la musculature se développent en réponse au volume physique dans le rumen et non aux produits de fermentation. Au fur et à mesure que les papilles deviennent fonctionnelles et sont capables d'absorber les AGV, le pH du rumen se stabilise et commence à augmenter. Jusqu'à ce que le pH soit stable à plus de 6,0, la capacité des bactéries cellulolytiques à prospérer est limitée. Le défi d'un point de vue nutritionnel est que le rumen et le tube digestif post-ruminal doivent être suffisamment développés pour utiliser des amidons et d'autres glucides non fibreux et des protéines non laitières pour répondre aux besoins en nutriments pour l'entretien et la croissance après le sevrage (Figure 2).

1.2. La digestion et métabolisme chez le veau pré-ruminant

Le veau nouveau-né n'est pas un ruminant. Pré-ruminant fait référence à la période après la naissance pendant laquelle le veau dépend du lait (ou des substituts de lait) car c'est l'aliment principal. À la naissance et pendant les premières semaines de vie, les compartiments du système digestif (c'est-à-dire le rumen, le réticulum et l'omasum) ne sont pas développés. Contrairement à la vache adulte, la caillette (véritable estomac) du veau nouveau-né est le compartiment principal, constituant 60 % du poids total des tissus de l'estomac. À ce stade de la vie, le rumen est non fonctionnel et le veau ne peut pas utiliser certains aliments digérés par l'adulte. Pendant l'allaitement ou l'alimentation dans un seau, le lait contourne le rumen via le sillon (gouttière) œsophagien et passe directement à la caillette. L'action réflexe ferme la rainure pour former une structure en forme de tube, qui empêche le lait ou le lait de remplacement de pénétrer dans le rumen. Lorsque le lait est consommé très rapidement, une partie peut déborder dans le rumen.

1.2.1. Digestion des protéines

- La pepsine et la chymosine inactives sont sécrétées par la muqueuse abomasale. Les enzymes sont activées par l'état acide (HCl) de la caillette. La chymosine est la principale enzyme responsable de la formation de caillots ou de caillé. La rupture des liaisons peptidiques de la chaîne polypeptidique de la κ -caséine en présence d'ions Ca entraîne la coagulation de la caséine dans le lait. L'activité de la chymosine est relativement élevée à l'âge de 2 jours mais diminue avec l'âge (2 à 4 semaines chez les agneaux). Les activités de la chymosine diminuent fortement au sevrage. L'activité de la pepsine augmente lors de l'introduction d'aliments solides dans la ration et est proportionnelle à l'augmentation du poids corporel. Après le sevrage, la pepsine est la principale enzyme de la caillette.
- Le digesta de la caillette pénétrant dans le duodénum après un repas de lait entier contient peu de caséine intacte, ce qui indique que cette protéine est fortement hydrolysée dans la caillette. La protéine de lactosérum α -lactalbumine est également hydrolysée dans la caillette tandis que la β -lactoglobuline est relativement inaltérée par les enzymes de la caillette.
- Dans l'intestin grêle, les protéines sont digérées d'abord par l'action des protéases pancréatiques (trypsine et chymotrypsine) puis par l'action des peptidases sécrétées par le pancréas et la muqueuse intestinale. Les protéines du lait sont hautement digestibles (> 95%). Les protéines végétales utilisées dans les substituts de lait sont moins digestibles que les protéines de lait. Quel que soit le type de protéine, la digestibilité des protéines

s'améliore avec l'âge, ce qui est corrélé à la maturation des activités protéolytiques du système digestif.

1.2.2. Digestion et absorption des graisses

-La première enzyme ajoutée à l'ingesta est l'estérase prégastrique (sécrétée par les glandes salivaires). L'enzyme hydrolyse les acides gras à chaîne courte et a un effet limité sur les acides gras à longue chaîne. La caillette n'a pas d'enzymes lipolytiques. Cependant, l'hydrolyse des lipides du lait se poursuit dans la caillette par l'action de l'estérase prégastrique.

- La majeure partie de la digestion des matières grasses du lait se produit dans l'intestin grêle sous l'action de la lipase pancréatique. La plupart des acides gras à longue chaîne du lait sont hydrolysés par l'action de la lipase pancréatique. Les produits finaux de la digestion des lipides du lait sont les acides gras libres, les mono- et di-acylglycérols.

- La matière grasse du lait est presque 100 % digestible par les veaux. La digestibilité des lipides animaux et végétaux utilisés dans les substituts de lait est également élevée à condition qu'ils soient émulsifiés à des tailles de particules inférieures à 3-4 μm par homogénéisation.

1.2.3. Digestion et absorption des glucides

À l'exception de la lactase, d'autres enzymes de digestion des glucides se trouvent à de faibles concentrations dans le système digestif du veau nouveau-né. Par conséquent, l'utilisation de tout disaccharide ou polysaccharide autre que le lactose est très limitée chez les jeunes veaux.

- Le veau manque de sucrase et d'amylase qui sont présentes chez les jeunes de nombreux non-ruminants. La maltase intestinale et l'amylase pancréatique sont présentes en quantités limitées à la naissance, mais leur activité augmente avec l'âge. La digestion post-ruminale de l'amidon et du maltose augmente considérablement au cours des trois premiers mois mais reste inférieure par rapport aux animaux monogastriques.

1.3. Absorption des immunoglobulines colostrales

L'intestin du veau nouveau-né est perméable aux immunoglobulines colostrales pendant une courte période après la naissance et, par conséquent, un retard dans la consommation de colostrum réduit considérablement l'absorption des γ -globulines. L'iléon est le principal site d'absorption des γ -globulines. La réduction de l'absorption des corps d'immunoglobuline est liée au renouvellement de la muqueuse intestinale qui se produit 40 à 48 heures après la naissance.

1.4. Développement du rumen

Tant que le veau reste sur le lait, le rumen reste sous-développé. Lorsque les veaux commencent à consommer des aliments solides, une population microbienne s'établit dans le rumen et le réticulum. Les produits finaux de la fermentation microbienne (c'est-à-dire les acides gras volatils) sont responsables du développement du rumen. Cela se produit dès l'âge de 3 semaines avec la plupart des programmes d'alimentation. Si l'alimentation en céréales avec ou sans fourrage est commencée au cours des premières semaines de vie, le rumen deviendra plus gros et plus lourd avec des papilles bien développées, et commencera à fonctionner comme l'adulte lorsque le veau aura environ 3 mois.

Les acides butyrique et propionique (majoritairement butyrique) sont les principaux stimulants de la croissance tissulaire du rumen car :

1- Ils sont métabolisés par le tissu ruminal lors de l'absorption. Leur métabolisme fournit l'énergie nécessaire à la croissance des cellules épithéliales.

2- Ils ont des effets directs de prolifération et de différenciation des cellules épithéliales gastro-intestinales.

L'alimentation en céréales produit plus d'acides propionique et butyrique que l'alimentation en fourrages. Par conséquent, le développement du tissu du pré-estomac et des papilles est plus sensible au grain qu'à la consommation de fourrage. Il est recommandé de suspendre l'alimentation fourragère jusqu'après le sevrage.

Vers l'âge de 12 à 16 semaines, les proportions des quatre compartiments de l'avant-estomac seront similaires à celles d'un animal adulte (Figure 1). Sur la base du poids des tissus, les proportions sont de 76, 18 et 15 % pour le réticulo-rumen, l'omasum et l'abomasum, respectivement. À la naissance, les proportions sont respectivement de 38, 13 et 49 %.

1.5. Développement de la population microbienne ruminale

- La population microbienne ruminale est fortement influencée par le régime alimentaire et le pH ruminal. Au cours des trois premières semaines de vie, les microbes ruminiaux prédominants sont des bactéries aérobies ou facultatives. À mesure que l'apport en matière sèche augmente, l'acide lactique peut devenir le principal produit de la fermentation. Cela est particulièrement vrai chez les veaux sevrés précocement, qui reçoivent des glucides hautement fermentescibles dans les pré-Starters. Il en résulte un pH ruminal très bas. Au cours de cette période, la population bactérienne anaérobie augmente au cours de cette période, ce qui se traduit par une population microbienne plus diversifiée.

- À l'âge d'environ six semaines, une population microbienne similaire à celle des adultes prédomine avec certaines caractéristiques de la population microbienne des veaux. À 9-13 semaines, la population bactérienne qui utilise la cellulose et l'hémicellulose comme sources d'énergie devient dominante et le pH ruminal et la disponibilité du substrat sont plus favorables à la croissance de ces micro-organismes.

Références :

Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. Applied Animal Science. 2019 Oct;35(5):498–510.

Images of calf ruminens. <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/rumen/index.html>.

2. Alimentation et gestion des veaux

2.1. Période de vêlage

2.1.1. Tariessement et vêlage

Les soins et l'alimentation des génisses et des vaches taries ont un effet sur leur veau. La taille du fœtus et la facilité de vêlage sont déterminés par des facteurs génétiques, la nutrition, l'âge, et la taille et les conditions de la vache ou de la génisse au moment du vêlage. Les vaches taries devraient être séparées du reste du troupeau et devraient être en bon état corporel. Les problèmes de vêlage peuvent survenir lorsque les vaches sont maigres ou grasses, les génisses sous développées ou trop développées, et les conditions de vêlage sont mauvaises. Les résultats incluent des morts nés, des vaches ou des veaux blessés et des complications de reproduction.

Des vaches devraient être transférées dans une case de maternité ou des box d'étable une semaine ou quelques jours avant la date de vêlage attendue. Les vaches et leurs nouveau-nés ont besoin d'être protégées des autres vaches. Les cases de maternité propres et sèches devraient mesurer moins 3.6 m x 3.6 m de surface. L'étable ou les cases devraient être bien éclairées et ventilées mais sans courant d'air. Il est mieux de nettoyer les cases après chaque usage et d'appliquer de la chaux ou un autre matériau granuleux sur le sol avant de le recouvrir d'une quantité adéquate de litière sèche telle que de la paille propre. Un sol non glissant et une quantité adéquate de litière peuvent prévenir des blessures et des traumatismes de la mamelle durant le vêlage. De la sciure humide, du foin moisi, de l'ensilage humide ou de l'enrubanné (Haylage) ne devraient pas être utilisés comme litière. De nombreux cas de l'infection de la mamelle peuvent être liées à de la litière contaminée, spécialement les copeaux de bois vert et la sciure. Le foin moisi, l'ensilage et la litière contaminée par les déjections contient des micro-organismes qui peuvent infecter la mamelle et l'utérus. Ces micro-organismes peuvent contaminer également les veaux. Lors de temps doux et sec, un paddock bien drainé ou une petite pâture avec de l'ombre peuvent constituer une bonne zone de vêlage.

2.1.2. Soins à la mise bas

Approximativement 2 à 5 % de tous les veaux naissent morts (mort-nés), nombreux sont ceux qui auraient pu être sauvés si quelqu'un était présent à la naissance pour donner une assistance adéquate.

Surveiller la mise-bas permet de s'assurer que les vaches et les veaux à naître reçoivent de l'assistance si cela est nécessaire. Le taux de mortalité des veaux augmente dramatiquement avec les difficultés de naissance. La valeur des veaux et des vaches rend très rentable d'observer fréquemment les vaches et les veaux avant le vêlage. Elles devraient être suivies durant le vêlage.

Des chercheurs estiment que chaque naissance difficile en élevage laitier coûte de 40 à 75 dollars en addition à des mortalités de veaux et de vaches, la réduction de la production laitière, les problèmes de reproduction et le coût du travail supplémentaire nécessité par la délivrance. Une conduite adéquate des vaches tarées et génisses et l'utilisation de mâles à bonne facilité de vêlage peuvent aider à réduire ces pertes.

Les vaches devraient être vues toutes les deux heures après le début du travail pour surveiller les progrès. Des vaches montrent de signes notables du vêlage et donneront naissance en quelques heures, alors que d'autres ne mettront pas que le jour suivant ou peuvent mettre bas plus tôt que prévu. Des signes d'inconfort apparaissent généralement lorsque le col a commencé de se dilater. Un dos cambré est visible à ce moment. Une pression nette n'apparaîtra pas jusqu'à ce que l'ensemble chorion-allantoïde approche de la vulve. La pression par les liquides fœtaux humidifie cette membrane et facilite la fin du processus de dilatation. Les contractions deviennent plus intenses lors de la rupture des poches. Alors il y a un affaiblissement temporaire des contractions abdominales jusqu'à ce que l'amnios entre dans la vulve. Dès la rupture de cette membrane des contractions régulières et nettes commencent à augmenter en fréquence et en durée jusqu'à l'expulsion. Les vaches devraient délivrer 30 minutes à 1 heure après que le fœtus soit apparu dans l'orifice pelvien. Les génisses devraient délivrer dans l'espace de deux heures. Si les vaches et les génisses ne progressent pas convenablement, elles devraient être examinées pour s'assurer de la position fœtale anormale ou d'autre problème.

Encadré : Soins immédiats du veau après la naissance

- 1- Nettoyer les muqueuses du nez et de la bouche.
- 2- Assurez-vous que la respiration est initiée, surtout après un accouchement difficile. Cela peut être fait en chatouillant le nez ou en versant de l'eau froide sur la tête du mollet, ce qui provoque le réflexe de préhension du mollet.
- 3- Examinez le veau pour des blessures et des malformations congénitales.
- 4- Séchez le veau si la vache n'y est pas autorisée (par exemple en cas de maladie de Johne).
- 5- Nourrissez de grandes quantités de colostrum dès que possible dans la première heure après la naissance. Utilisez un biberon si nécessaire. Fournir une deuxième tétée dans les 12 heures suivant la naissance.
- 6- Séparez le veau de la vache dans les 12 premières heures suivant la naissance après que la vache a séché le veau et que le veau a tété. Séparez le veau immédiatement après la naissance s'il y a des risques de maladies infectieuses telles que la maladie de Johne.
- 7- Tremper ou enduire le nombril de teinture d'iode à 7%.
- 8 Assurez-vous que le veau est bien identifié.

2.1.3. Après la mise bas

2.1.3.1. Etablir la relation mère-veau

La vache doit se lever et assister le veau dans la demi-heure qui suit la naissance. Si elle ne se lève pas rapidement après avoir donné naissance un examen médicale devrait être posé pour vérifier son état de santé. La vache doit déféquer et boire de l'eau dans cet intervalle de temps. Une vache normale doit être alerte, avoir une température corporelle normale et avoir envie de manger et de boire dans les deux heures qui suivent le vêlage. La vache devrait pouvoir lécher le veau après avoir mis bas. Le léchage stimule la circulation sanguine du veau et peut améliorer l'absorption des immunoglobulines du colostrum.

2.1.3.2. Prise de colostrum

Tous les veaux devraient recevoir le colostrum rapidement après la naissance. Les recherches montrent qu'aux Etats unis 25 % des veaux sont laissés seuls après la naissance et ne sont pas allaités dans les 8 heures et entre 10 et 25 % n'obtiennent pas la quantité adéquate de colostrum. Les veaux devraient recevoir de 4 à 5.8 litres de colostrum pur par jour durant les trois premiers jours. La prise quotidienne du colostrum ne devrait pas excéder 10 % du poids du veau. Parce que la résistance du veau nouveau né aux maladies est largement affectée par le temps de la prise du colostrum et de sa qualité, le colostrum devrait être donné au cours de la 1^{ère} heure de vie. Cela donnera au veau nouveau-né un niveau plus haut d'anticorps dans le sang et lui donnera une meilleure chance de survie jusqu'à l'âge du vêlage.

2.1.3.3. L'identification

L'identification des veaux est un outil de gestion important qui garantit l'exactitude des dates de chaleurs, des dates de saillie, des dates de vêlage et des poids de lait mensuels. Chaque veau doit être identifié à la naissance avec un numéro de troupeau permanent, indélébile et visible. Une identification permanente est également requise pour enregistrer les veaux de race pure. Les numéros d'identification ne doivent pas être dupliqués.

Les boucles d'oreille, l'enregistrement du numéro des veaux, père, mère et date de naissance devraient être dans un livre d'enregistrement permanent. D'autres méthodes d'identification permanente incluent les photographies, les dessins, les tatouages, et le marquage à l'azote.

Le marquage au fer est une autre méthode d'identification. Dans ce cas, les veaux sont généralement marqués avant l'âge d'un mois par un marqueur à froid (ex : azote liquide) ou marquage à chaud.

2.1.3.4. Elimination des trayons surnuméraires

Les trayons surnuméraires sur le pis de la vache peuvent être un site d'infection et peuvent interférer avec la traite à la machine. Les trayons surnuméraires doivent être retirés dès qu'elles peuvent être identifiées. Lorsque les veaux sont attachés pour le décornage, ils sont facilement examinés pour les trayons excessifs. L'examen et l'élimination sont plus faciles lorsque les veaux sont couchés sur le sol. Les quatre trayons normaux doivent être disposés symétriquement Avec les deux trayons arrière légèrement rapprochés. Les trayons supplémentaires sont généralement plus petits et se situent à proximité des trayons principaux. Ils doivent être retirés à la ligne où le trayon rejoint le pis à l'aide de ciseaux pointus ou d'une cisaille courbée dentelée. La coupe doit être faite dans le sens de la longueur et badigeonnés d'iode ou d'un autre antiseptique local. Un vétérinaire doit être consulté en cas de doute sur les trayons surnuméraires.

2.1.3.5. Écornage

Les veaux sont généralement écornés dès que les boutons de corne peuvent être sentis, généralement entre une et deux semaines d'âge. L'écornage peut être effectué avec de la potasse caustique ou un écorneur électrique. Un vétérinaire doit être consulté pour savoir quel type d'écornage devrait être appliqué.

Deux pratiques sanitaires peuvent être mise en place durant la période de pré-sevrage pour aider à éviter des stress au sevrage (écornage et ablation des trayons supplémentaires). Puisque les cornes et les trayons supplémentaires sont

sans intérêt pour les animaux laitiers, ils doivent être enlevés pour aider à prévenir les blessures, pour améliorer leurs chances pour une santé durable et pour améliorer leur apparence.

Le moment idéal pour décorner les veaux est entre 2 et 3 semaines d'âge ou dès que le bouton de la corne peut être senti. Les veaux doivent être contenus pour éviter que le veau ou l'opérateur puisse se blesser. Des « décorneurs électriques légers » sont une des solutions les plus humaines, efficaces et un des outils les plus sûrs à utiliser. Lorsque les fers à écorner sont bien utilisés, un anneau continu de couleur cuivre doit apparaître autour de la base de la corne. La surface du fer doit être rouge cerise avant de toucher la corne. Cela conduit à un minimum de douleur pour les veaux et produit une destruction très rapide du bouton de la corne. Une seconde application du fer peut être nécessaire si un point a été manqué.

Encadré :

1. Après la naissance du veau, ses narines doivent être dégagées du mucus et nettoyées pour faciliter la respiration.
2. Le nombril du veau doit être plongé dans de la teinture d'iode à 2 % ou autre désinfectant adapté pour prévenir toute infection à cette période. Puisque ces vaisseaux ombilicaux connectent directement différents organes dans le corps, une infection à cet endroit peut être très néfaste pour le nouveau né.
3. Il est critique que le veau reçoive du colostrum aussi vite que possible après la naissance. La plupart des veaux en bonne santé sont sur leurs pattes en l'espace d'une demi heure et tête en moins d'une heure.
4. Avant que le colostrum ne soit trait de la mère et distribué au veau, ou si le veau peut têter sa mère, les trayons et la mamelle de la vache doit être lavée et désinfectée. La solution désinfectante doit contenir 200 ppm de Chlore, ou un autre principe actif, pour diminuer la quantité de bactéries transmises au veau au travers du tractus digestif.
5. Par temps froid extrême, ou conditions d'hébergement froides, il peut être nécessaire d'utiliser des couvertures ou une lampe chauffante pour garder le veau au chaud jusqu'à ce qu'il soit sec.

Tableau 1 : Recommandations pour la gestion après le vêlage du veau nouveau-né³

Lieu du vêlage	<ul style="list-style-type: none"> – Assurez-vous que les vaches vèlent sur une aire de vêlage propre ou dans un pâturage propre.
Séparation des veaux	<ul style="list-style-type: none"> – Séparer le veau de la mère dès que possible
Alimentation en colostrum	<ul style="list-style-type: none"> – Donnez la première dose de colostrum dès que possible (dans un délai d'une heure). – Utiliser du colostrum frais de la mère, s'il est de bonne qualité – Donnez au moins 3 L lors de la première tétée et à nouveau 12 heures plus tard – si le colostrum est jugé de bonne qualité, donner 2 L lors de la première tétée – Donner 3 L à chaque tétée si le veau pèse plus de 54 kg, a – non consommé du colostrum dans les six premières heures, ou si l'aire de vêlage est sale – Utilisez une mangeoire œsophagienne si le veau ne consomme pas suffisamment de colostrum
Qualité du colostrum	<ul style="list-style-type: none"> – Mesurer la qualité du colostrum Avec un colostromètre avant utilisation – Utilisez uniquement du colostrum de bonne qualité – Conservez du colostrum de bonne qualité en le congelant dans des bouteilles en plastique de 1 ou 2 L – Utiliser du colostrum et du lait de transition de qualité passable à médiocre uniquement pour les veaux plus âgés.
Autre interventions	<ul style="list-style-type: none"> – Trempez les nombrils dedans ou vaporisez-les avec de la teinture d'iode dès que possible – Placer le veau dans un environnement isolé, sec et sans courants d'air – Continuez à donner du colostrum de moindre qualité ou du lait de transition pendant deux ou trois jours après la naissance.

2.2. De la naissance jusqu'au sevrage

2.2.1. Le colostrum et le transfert de l'immunité

2.2.1.1. Le colostrum

Le colostrum est la première sécrétion produite par la glande mammaire des vaches après le vêlage. C'est une riche source de protéines, de graisses, de minéraux et d'anticorps. Le

³ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.

total de protéines et de matières grasses dans le colostrum est plus élevé tandis que le lactose est inférieur à celui du lait. Le colostrum contient près de deux fois plus de solides totaux que le lait. Ceci est attribué principalement à sa teneur en protéines plus élevée (environ quatre fois) que le lait (Figure 3).

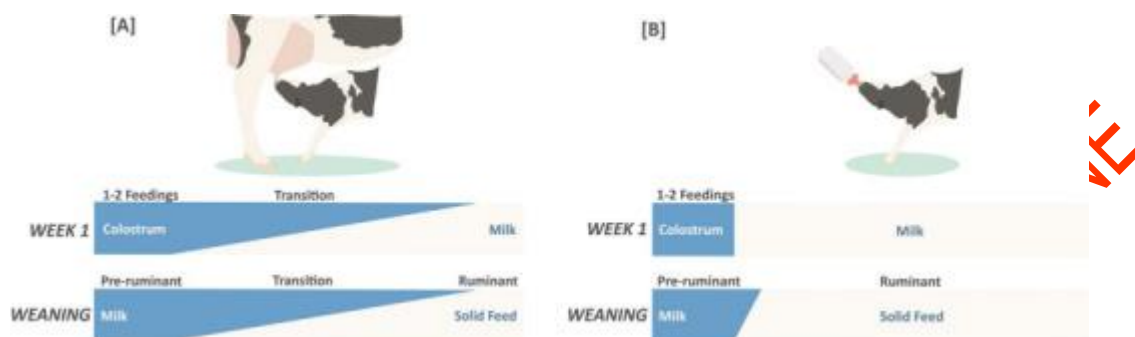


Figure 3 : Consommation du colostrum et lait de transition jusqu'au sevrage en système d'élevage de veau naturel et intensif⁴

(A) Un veau allaitant sa mère, comme cela se produit dans la nature ou dans un couple vache-veau destiné à la boucherie. Au cours de la première semaine, le veau consomme du colostrum de la mère lors des 1 à 2 premières traites, suivi du lait de transition lors des 2 à 6 traites et du lait adulte lors des 7 à 8 traites. Dans la nature, le sevrage aurait lieu à environ 8 mois de vie et se déroulerait sur 2 à 4 mois.

(B) Un veau tétant un biberon, comme cela se produit en élevage laitier intensif. Dans les fermes laitières commerciales, les veaux sont généralement nourris avec 1 ou 2 repas de colostrum, suivis d'une transition abrupte vers du lait entier ou un aliment d'allaitement.

Les veaux sont généralement sevrés entre 5 et 6 semaines pour favoriser une consommation précoce de démarreur et le développement du rumen. Le sevrage dans les fermes laitières intensives est souvent brutal et se déroule sur 1 à 2 semaines.

La majeure partie de l'augmentation de la teneur en protéines est due à plus de 56 fois Les IgG sont transférées du sang dans la glande mammaire et s'accumulent en fin de gestation. Le transfert des Ig dans le colostrum est en grande partie terminé avant le vêlage, donc augmentation de la teneur en immunoglobulines (Ig) (tableau 2). Le colostrum de la première traite contient environ 6 % d'Ig. La teneur en Ig diminue alors

⁴ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.

d'environ 30 et 70 % lors de la deuxième et de la troisième traite, respectivement. Le lait de vache contient moins de 0,1% d'Ig. Les Ig ne sont pas produites dans la glande mammaire mais passent du sang de la mère dans le lait avant la parturition.

Les IgG sont transférées du sang dans la glande mammaire et s'accumulent en fin de gestation. Le transfert des Ig dans le colostrum est en grande partie terminé avant le vêlage, donc vaches en pré-traite ou une fuite importante de colostrum du pis entraîne une baisse de la concentration d'Ig après le vêlage.

Alimenter les jeunes veaux est critique pour l'élevage du remplacement. Durant les deux premiers mois de vie, les veaux laitiers fonctionnent principalement comme un monogastrique (animal muni d'un seul estomac). Après deux semaines, ils commencent à fonctionner davantage comme un ruminant pleinement débutant. Durant ces premières semaines de vie, le réseau et le feuillet sont relativement petit en taille et plutôt inactif, comparés à la caillette ou vrai estomac.

Pour cette raison, les veaux nouveau-nés laitiers ont des besoins particuliers en protéine, énergie et vitamines. Les veaux nouveau-nés ne peuvent pas utiliser de la protéine végétale avant que leur rumen ne soit fonctionnel parce qu'ils ont des enzymes digestives limités. Cependant après l'alimentation au colostrum, le lait entier, le colostrum fermenté, ou les lacto-remplaceurs contenant de la protéine de lait ou des concentrés de soja élaborés selon un processus spécial devraient être utilisés. Les jeunes veaux ne peuvent pas digérer l'amidon et certains sucres tels que le saccharose (sucre de table), parce que certaines enzymes digestives ne sont pas présentes. Les veaux sont limités par le type de graisses qu'ils peuvent utiliser, mais peuvent digérer des graisses saturées telles que la matière grasse du lait, l'huile de palme, le saindoux et le suif. Ils sont moins capables de digérer les matières grasses insaturées telles que l'huile de maïs and l'huile de soja.

Les principales sources d'énergie pour les veaux nouveau-nés devraient être principalement dérivées du lactose (sucre du lait) et de la matière grasse du lait. Il est important que les veaux aient une énergie adéquate à cause de leur rendement métabolique (taux auquel l'énergie est utilisée) est meilleur durant les deux premières semaines de vie. En l'espace de deux semaines, les veaux développent la capacité d'utiliser l'amidon. Rapidement après cela, ils développent la capacité à digérer des hydrates de carbone complexes. Le taux de développement du rumen dicte à quelle vitesse les jeunes veaux peuvent digérer les amidons complexes et les hydrates de carbone. Les vitamines

nécessaires au jeune veau comprennent les vitamines hydrosolubles (thiamine, riboflavine, niacine, choline, pyridoxine, acide folique et acide pantothénique) trouvées dans le colostrum, le colostrum fermenté le lait entier où les bons lacto-remplaceurs. Les micro-organismes du rumen sont capables de les produire quand le rumen du veau commence à fonctionner. Les veaux ont besoin des vitamines liposolubles A, D, E ; elles sont en faible quantité à la naissance, mais sont trouvées dans le colostrum. Le lait entier, le colostrum fermenté et les lacto-remplaceurs ainsi que les rayons du soleil fourniront une quantité adéquate de ces vitamines au jeune veau en croissance.

Le colostrum est également une riche source de la plupart des minéraux et des vitamines. Plusieurs facteurs de croissance (par exemple, les facteurs de croissance analogues à l'insuline I et II, le facteur de croissance épidermique et le facteur de croissance nerveuse) ainsi que des hormones (par exemple, l'insuline, le cortisol et la thyroxine). Ces facteurs de croissance et ces hormones peuvent stimuler le développement du tractus gastro-intestinal et d'autres systèmes chez le veau nouveau-né.

2.2.1.2. Transfert d'immunité passive

Les veaux nouveau-nés n'ont aucune protection contre la maladie, car les anticorps sanguins ne peuvent pas traverser la barrière placentaire de la vache au veau. Ainsi, le veau nouveau-né est complètement dépendant de l'immunoglobuline (Ig) transmise par sa mère via le colostrum. L'acquisition d'Ig par absorption intestinale est connue sous le nom de transfert passif.

Une caractéristique unique de l'intestin grêle du veau nouveau-né est sa capacité à absorber de grosses molécules protéiques telles que les Ig. Cependant, cette capacité ne dure que les 24 à 36 premières heures de vie. La perte de cette capacité est connue sous le nom de fermeture de l'intestin. Ainsi, il est très important que l'absorption d'une quantité suffisante d'Ig pour fournir au veau une immunité passive se produise au moment où la fermeture de l'intestin est terminée.

Le tube digestif du veau nouveau-né possède plusieurs caractéristiques pour minimiser la digestion de la protéine Ig et ainsi assurer l'absorption des Ig intactes :

- 1- Absence de rétention des Ig dans l'estomac.
- 2- Le colostrum bovin contient un inhibiteur de la trypsine qui a des effets inhibiteurs plus importants sur la trypsine mais pas sur la chymotrypsine. Cela aide à protéger les Ig et autres protéines antimicrobiennes sans affecter la digestion des autres protéines dans le colostrum, qui sont des sources importantes d'acides aminés pour le veau.

La plupart des Ig du colostrum sont de la classe des IgG, en particulier des IgG1 (80 à 90 % des IgG totales). La protection optimale se produit lorsque toutes les classes d'Ig sont présentes ensemble dans le colostrum. Des études ont montré que les classes d'Ig administrées individuellement n'étaient pas efficaces pour prévenir les maladies chez les veaux nouveau-nés.

2.2.2. Distribution du colostrum au veau

2.2.2.1. Nourrir le colostrum

- Les veaux doivent recevoir du colostrum en une quantité équivalente à 8-10 % de leur poids 12 h après la naissance. Un minimum de 2 litres doit être retiré et donné au veau dans les 30 minutes suivant la naissance pour s'assurer que l'apport souhaité s'est produit. Le deuxième repas doit être donné 6 à 9 heures après la naissance. En moyenne, le veau devrait recevoir 3 à 4 repas de colostrum au cours des 24 premières heures de vie. Des données récentes ont montré que la qualité (mesurée par la concentration d'IgG dans le colostrum) et non la quantité de colostrum devrait être le principal facteur à prendre en compte lors de l'alimentation en colostrum.
- La quantité de colostrum dont un veau a besoin pour fournir une immunité adéquate dépend de :
 - Le poids corporel du veau.
 - Concentration d'anticorps dans le colostrum
 - Temps écoulé entre la naissance et la première tétée
 - Niveau d'agents infectieux dans l'environnement

Une composition standard du colostrum, du lait de transition et du lait de la vache laitière est présentée dans le tableau 2.

Dans la plupart des cas, le colostrum est extrait de la vache et le veau est nourri au biberon ou au seau. Le colostrum doit être réchauffé à la température du corps (39 °C) dans un bain-marie avant la tétée. Si le veau est incapable ou refuse de téter, une sonde œsophagienne doit être utilisée. Une enquête aux États-Unis a montré que 64 % des producteurs utilisent un seau ou un biberon pour nourrir le colostrum, tandis qu'environ 33 % comptent sur l'allaitement.

L'excédent du colostrum peut être réfrigéré (jusqu'à une semaine) ou peut être congelé (jusqu'à un an) sans perdre la teneur ou l'activité des Ig. Le colostrum congelé doit être décongelé dans de l'eau tiède pour éviter de dénaturer la protéine Ig. L'excès de colostrum

et de lait de transit (sécrétion produite lors de la 3e à la 6e traite après la parturition) peut être donné aux veaux après le premier jour.

Tableau 2 : Composition du colostrum, lait de transition et le lait de la vache laitière ⁵

Time after calving	Casein %	Globulin %	Fat %	Lactose %	Ash %	Total solids %
At once	5.00	11.07	6.55	2.90	1.22	26.74
6 hours	3.50	6.60	7.82	3.29	0.97	22.18
12 hours	3.12	2.86	4.10	3.88	0.88	14.84
18 hours	3.00	2.14	4.00	3.75	0.85	13.74
24 hours	2.61	1.91	3.64	3.82	0.85	12.83
36 hours	2.86	1.32	3.58	3.68	0.84	12.10
72 hours	2.77	1.10	3.52	4.41	0.84	12.64
5 days	2.74	1.00	3.55	4.79	0.83	12.91
10 days	2.62	0.68	3.57	4.92	0.82	12.61

2.2.2.2. Détermination de la qualité du colostrum

- La qualité du colostrum peut être déterminée à l'aide d'un appareil à la ferme appelé colostromètre (Figure 4). L'appareil est un hydromètre calibré pour tirer parti de la relation linéaire entre la gravité spécifique du colostrum et sa concentration en Ig.
- Le colostromètre classe le colostrum comme médiocre (rouge) avec moins de 22 mg Ig/mL, modéré (jaune) avec 22-50 mg Ig/mL et excellent (vert) avec plus de 50 mg Ig/mL. Étant donné que la lecture du colostromètre dépend fortement de la température, le colostrum doit être testé dans des conditions standard (température ambiante 20-25 °C).
- Le principal inconvénient du colostromètre est son point de coupure bas. Pour que l'alimentation standard (2 litres) fournisse 100 g d'IgG, le seuil du colostromètre doit être augmenté de 50 mg/mL à 110 mg/mL.

⁵ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.



Figure 4 : Evaluation de la qualité du colostrum pour garantir que l'immunité puisse être transférée aux veaux.⁶

2.2.2.3. Test de transfert d'immunité

• Le meilleur indicateur d'un transfert réussi d'immunité passive est la concentration plasmatique ou sérique d'Ig. Un transfert d'immunité passive est considéré comme réussi lorsque la concentration plasmatique d'Ig est ≥ 10 g par litre (Figure 5, Tableau 3). L'échec du transfert passif est indiqué par une concentration sanguine d'Ig inférieure à 10 g par litre à 48 heures. Cependant, une concentration de 15 g par litre est plus souhaitable. Pour assurer un transfert passif réussi, 100 g d'IgG doivent être consommés immédiatement après la naissance. Cette quantité est basée sur les hypothèses suivantes :

- 1- Le volume plasmatique du veau est de 6,5 % du poids corporel.
- 2- Un veau nouveau-né pèse en moyenne 40 kg.
- 3- L'efficacité moyenne d'absorption des Ig est de 25 %.

La quantité de colostrum nécessaire pour fournir 100 grammes d'Ig dépendra de la qualité du colostrum :

- D'un colostrum de bonne qualité (60 g/L d'Ig) la quantité sera de $100/60 = 1,7$ L.
- D'un faible colostrum de qualité (35g/L d'Ig) la quantité sera de $100/35 = 3$ L.

⁶ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*

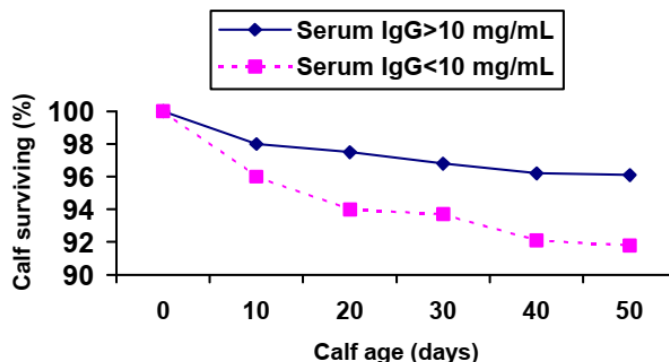


Figure 5 : Effets des niveaux d'IgG sur le taux de survie des veaux nouveau-nés⁷

Tableau 3 : Performances des veaux avec différents niveau de Ig sanguin à 4 semaines d'âge⁸

Niveau des Ig dans le sang (mg/ml)	0-5	5-10	10-15	15-25	>25
% des veaux	6	11	16	29	37
Gain de poids à 4 semaines d'âge (kg)	9.6	10.7	11	11.1	11.6
Indice de consommation (kg d'aliment/kg de gain)	2.7	2.1	2.2	2	1.8
Score moyen fécal	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2
Parcours par jour	7.3	5.7	4.8	5.1	4.9
Mortalité (%)	29	16	11	8	8

2.2.2.4. Identification et stockage du colostrum

Au fil des années, diverses tentatives ont été faites pour évaluer la qualité du colostrum. Malheureusement, l'évaluation visuelle est une méthode peu fiable pour évaluer la qualité, car un colostrum épais et crémeux peut simplement être indicatif d'une teneur élevée en matières grasses. Il existe une relation négative entre le taux d'Ig (immunoglobulines) et la teneur en matières grasses du colostrum, car les Ig résident dans la partie non grasse des matières solides du lait. Le colostromètre a été spécialement développé pour déterminer les niveaux d'Ig, mais des recherches récentes ont révélé certaines limites. Lors de l'utilisation de colostromètres pour quantifier le statut en Ig, il est important de mesurer à température ambiante, voire mieux, d'utiliser un thermomètre pour s'assurer que le colostrum est mesuré à la température recommandée. Les colostromètres sont efficaces

⁷ Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf*. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

⁸ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.

pour détecter les échantillons de mauvaise qualité, mais malheureusement, ils sont limités dans leur capacité à effectuer d'autres évaluations. Leur rôle principal devrait être de trier les échantillons pour s'assurer que seul le colostrum contenant plus de 80 g/L d'Ig est donné frais ou stocké pour une utilisation ultérieure.

Le colostrum surchauffé perd son efficacité en anticorps. La congélation est la meilleure méthode de stockage, car cela permet de conserver son activité en anticorps pendant au moins un ou deux ans. Les congélateurs sans givre ne sont pas idéaux car leurs cycles de dégivrage peuvent permettre au colostrum de décongeler, ce qui réduit sa durée de conservation efficace. Le colostrum peut également être conservé jusqu'à 10 jours au réfrigérateur. Assurez-vous d'identifier les contenants de colostrum stocké avec leur origine et, si possible, leur qualité.

Le colostrum congelé doit être décongelé soigneusement, car le réchauffement au-dessus de 50°C dénature les Ig. Le colostrum congelé dans des cartons de lait de 1 à 2 L ou, mieux encore, dans des sacs en plastique épais, peut être décongelé dans des bains marais à 50°C. Le temps entre la première apparition des pieds du veau avant la naissance et le moment où il est prêt à boire devrait être suffisant pour que le colostrum congelé dégèle dans de l'eau chaude à 50°C. Si vous utilisez un four à micro-ondes, il doit avoir un plateau tournant pour éviter les points chauds et le mode de décongélation doit être utilisé. Versez le liquide pendant qu'il dégèle pour éviter une surchauffe.

2.2.2.5. Distribution du colostrum

Plusieurs vétérinaires américains recommandent actuellement de donner 4 litres plutôt que 2 litres de colostrum de bonne qualité lors de la première alimentation, simplement pour s'assurer que des quantités adéquates d'Ig (immunoglobulines) sont ingérées. L'augmentation des volumes lors de la première alimentation réduit considérablement le nombre de veaux ayant des taux d'Ig sanguins bas, indicatifs d'un transfert passif d'immunité insuffisant. Les deux premiers litres remplissent le rumen, tandis que les deux litres suivants débordent dans l'abomasum. Les veaux nouveau-nés devraient facilement boire 2 litres à travers une tétine d'un biberon, cependant, des volumes plus importants sont généralement refusés.

Par conséquent, il est nécessaire de sonder l'estomac pour s'assurer que l'intégralité du volume est consommée (Figures 6, 7). Les liquides passeront directement dans le rumen, pas dans l'abomasum, car le sillon œsophagien ne se fermera pas. Cependant, le liquide

s'écoulera rapidement du rumen vers l'abomasum. Les éleveurs devraient toujours avoir un tube gastrique à portée de main et apprendre à l'utiliser. Les veaux affaiblis par des vêlages difficiles ou ayant des langues enflées les empêchant de téter doivent être sondés et recevoir immédiatement les 4 litres de colostrum. Les veaux ne le régurgiteront pas et ne l'aspireront pas dans leurs poumons si le fluide est administré correctement avec un tube gastrique. Il ne faut pas trop se préoccupés par le fait de donner trop de colostrum au veau et de provoquer des diarrhées, car ce premier lait contient moins de lactose que le lait ultérieur, et c'est le débordement de lactose dans l'intestin qui entraînera des diarrhées. La première administration est la plus importante, car la capacité des veaux à absorber davantage d'Ig à travers la paroi intestinale diminue considérablement par la suite.



Figure 6 : Idéalement, le colostrum devrait être administré par sonde gastrique pour garantir que chaque veau en consomme suffisamment.⁹

⁹ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*



Figure 7 : Administration du colostrum au veau à l'aide d'une sonde gastrique ¹⁰

2.2.2.6. Pratique du sondage gastrique du veau nouveau née

Les veaux faibles peuvent ne pas être en mesure de boire des liquides à partir d'une tétine. Le sondage gastrique est le meilleur moyen de s'assurer qu'ils consomment suffisamment de liquide. Certains éleveurs laitiers sondent systématiquement tous les veaux nouveau-nés pour leur fournir du colostrum et s'assurer qu'ils absorberont suffisamment d'anticorps pour renforcer leur immunité contre les maladies. Les veaux atteints de diarrhée sévère et déshydratés, trop faibles pour boire par eux-mêmes, peuvent également être sondés.

La sonde gastrique est un tube en plastique flexible avec une extrémité en forme de larve, conçu pour être facilement inséré dans l'œsophage, mais pas dans les poumons. Il est généralement attaché à un récipient en plastique contenant le liquide à administrer.

La première étape de l'utilisation de la sonde gastrique consiste à déterminer la longueur du tube à insérer. Cela est mesuré comme la distance entre le bout du nez du veau et le point de son coude derrière la patte avant, généralement de 45 cm ou plus. Ce point peut être marqué sur le tube avec un morceau de ruban adhésif.

Idéalement, le veau devrait être debout pour éviter que les liquides ne refluent vers ses poumons. Cependant, les veaux trop faibles pour se tenir debout peuvent être sondés en position assise, voire couchée. La sonde gastrique est plus facile à utiliser lorsque les veaux sont maintenus en place. Les jeunes veaux peuvent être poussés dans un coin pour

¹⁰ Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf*. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

mieux contrôler leur tête. Un veau qui bouge la tête de gauche à droite peut se blesser ou vous blesser.

Si le temps est froid, le tube peut être plongé dans de l'eau chaude pour le rendre plus souple. Le tube doit être trempé dans un lubrifiant, comme de l'huile minérale ou végétale. L'extrémité du tube est ensuite plongée dans du colostrum ou du lait entier, selon ce qui doit être administré. Les veaux peuvent téter l'extrémité du tube, ce qui facilite son passage dans l'œsophage. La bouche d'un veau peut être ouverte en pressant doucement le coin de la bouche ou en saisissant sa tête par-dessus le pont du nez et en pressant doucement le palais supérieur ou les gencives.

Une fois qu'elle est ouverte, le tube vide doit être passé lentement le long de la langue jusqu'à l'arrière de la bouche. Lorsque le tube se trouve au-dessus de l'arrière de la langue, le veau commence à le mâcher et à l'avalier, après quoi le tube est inséré dans l'œsophage. L'extrémité du tube peut être facilement palpée. Ne forcez jamais le tube ; s'il est correctement inséré dans l'œsophage, il devrait glisser assez facilement.

Après que le tube est en place et avant de donner des liquides, il faut vérifier s'il est correctement positionné dans l'œsophage. S'il est correctement positionné, les anneaux de la trachée (qui mène aux poumons) et l'œsophage élargi rigide peuvent être facilement palpés. Si vous ne pouvez pas sentir les deux, retirez le tube et recommencez. L'extrémité exposée du tube doit être vérifiée pour des éclaboussures d'air, ce qui indique que le tube est entré dans les poumons. Le veau toussera souvent, mais pas toujours, si cela se produit. La sonde peut être déclipsée ou redressée, ou le récipient peut être incliné pour permettre au liquide de s'écouler dans l'estomac. Les liquides doivent être à température corporelle (38°C) pour éviter un choc supplémentaire à un veau déjà faible. Il peut prendre trois minutes ou plus pour permettre l'administration d'une quantité suffisante de liquide. Le veau régurgitera moins avec un débit lent.

Lorsque l'alimentation est terminée, le tube doit être retiré lentement. Le tube doit être nettoyé et désinfecté, puis laissé à sécher.

Les vétérinaires reconnaissent souvent que cette méthode d'alimentation au colostrum n'est pas naturelle, mais elle permet une méthode facile et bien tolérée pour assurer une prise adéquate et précoce d'Ig lors de la première alimentation. Les éleveurs de veaux constatent des améliorations significatives dans le transfert passif d'immunité et une réduction des problèmes de santé des veaux là où cette technique est largement utilisée.

2.2.3. Gestion de l'alimentation liquide des veaux

L'établissement du niveau d'alimentation liquide est essentiel car :

- 1- Une quantité suffisante de nutriments doit être donnée pour assurer une santé et une croissance optimales.
- 2- Donner des quantités excessives d'aliments liquides, en particulier les substituts de lait, peut provoquer des troubles digestifs et des diarrhées.
- 3- La différence entre le besoin et un excès est faible chez les jeunes veaux.

La quantité d'aliment liquide à donner est principalement déterminée par :

- 1- Le poids corporel du veau.
 - 2- Saison de l'année (hiver vs été)
 - 3- Fréquence d'alimentation (nombre de tétées par jour).
- Les aliments liquides (lait ou substituts de lait) doivent être administrés à raison de 8 à 10 % du poids corporel. Les veaux sont traditionnellement nourris deux fois. L'alimentation une fois par jour donne des résultats similaires dans la plupart des cas. Cependant, une alimentation deux fois par jour est recommandée pour les cas suivants :
- 1- Veaux malades
 - 2- Lorsqu'un apport alimentaire important est requis (par exemple, veaux de boucherie).
 - 3- Lors de l'alimentation d'un substitut de lait de qualité inférieure.

2.2.3.1. Apprendre le veau à boire

Si les veaux doivent être nourris à partir de seaux ou de mangeoires, il faudra leur apprendre à boire. En raison de leur inclination naturelle, les veaux apprendront plus facilement à boire à partir de tétines.

Un veau peut être entraîné à boire à partir d'un seau en le poussant dans un coin, en se tenant de part et d'autre de son cou et en plaçant deux doigts, humidifiés avec du lait, dans sa bouche. Lorsque le veau commence à téter les doigts, abaissez doucement sa bouche dans le seau de lait, en veillant à ne pas immerger les narines pour qu'il n'inhalé pas le lait. Gardez la paume de la main éloignée de son nez et lorsque le veau commence à téter le lait, retirez doucement les doigts. Tenez le seau ou faites-le soutenir à environ 30 cm du sol.

Ce processus doit être répété jusqu'à ce que le veau boive par lui-même ou jusqu'à ce qu'il ait bu au moins un demi-litre de lait. Vous devrez peut-être aider le veau pendant

plusieurs tétées. Il est plus facile d'entraîner les veaux en utilisant du lait chaud, en passant au lait frais lorsqu'ils boivent de manière satisfaisante.

Lorsque vous entraînez les veaux à boire à partir d'une tétine, elle doit être attachée à un tube rempli de lait. Lorsque le veau commence à téter, abaissez le tube dans le seau de lait. Le veau est généralement capable de maintenir l'approvisionnement par succion.

Il est plus facile pour les veaux d'apprendre à se nourrir à partir de tétines auto-fermantes, car le lait reste dans le tube entre les périodes de succion. Il faut faire très attention à ne pas suralimenter les veaux, surtout au cours des premières semaines de vie, car cela peut entraîner des diarrhées. Les veaux sont souvent nourris en fonction de leur poids vif ; 10 % de leur poids par jour en lait frais est la quantité acceptée.

2.2.3.2. Le choix des aliments liquides

a. Le colostrum et le lait de transition

Le terme « colostrum » est généralement utilisé pour désigner tout le lait non accepté par les laiteries. Cependant, un terme plus correct pour le lait produit après la deuxième traite suivant le vêlage est le lait de transition. Ce lait ne contient plus suffisamment d'anticorps pour fournir une immunité maximale aux veaux, mais contient toujours d'autres composants, ce qui réduit sa convivialité pour la transformation du lait.

Le lait des vaches nouvellement vêlées ne doit pas être mis dans la cuve à lait pendant jusqu'à huit jours après le vêlage. Si l'on ne fait que l'élevage des génisses de remplacement, le colostrum produit par les vaches qui ont mis bas des veaux mâles et des génisses de réforme serait alors disponible pour l'alimentation des génisses.

En utilisant un taux de remplacement de 25 % et 45 L de colostrum et de lait de transition par vache disponibles pour l'élevage des génisses, cela peut fournir jusqu'à 180 L de lait disponible par veau élevé. Ces calculs prennent en compte tout le lait utilisé pour l'alimentation précoce des veaux mâles et des génisses de réforme. Il devrait y avoir peu de besoin pour les éleveurs laitiers d'acheter des substituts du lait ou d'utiliser du lait entier commercialisable pour élever leurs génisses de remplacement. De plus en plus d'agriculteurs économisent beaucoup d'argent en modifiant leurs systèmes de stockage du lait de transition pour réduire au minimum le besoin de nourrir du lait commercialisable ou des substituts de lait à leurs veaux.

Comme il a peu de valeur économique, le colostrum et le lait de transition pourraient être facilement obtenus auprès de ces agriculteurs. Ce lait a la plus grande valeur lorsqu'il est

donné frais ou dans les jours qui suivent la traite. Il peut être conservé au réfrigérateur pendant une semaine environ, ou au congélateur jusqu'à 12 mois. Dans la plupart des exploitations, aucune des méthodes n'est très pratique pour le stockage de routine, sauf pour une petite réserve de colostrum congelé pour une utilisation d'urgence avec les veaux nouveau-nés.

Il y a peu de différence dans les niveaux d'anticorps entre le colostrum frais et le colostrum congelé. Seul le premier colostrum produit immédiatement après le vêlage par les vaches plus âgées devrait être congelé pour une utilisation ultérieure comme source d'anticorps. The ideal method to freeze the colostrum is in 1 L plastic bags placed in flat trays. This will produce wafers of colostrum about 2–3 cm thick, which can be rapidly thawed in lukewarm water. Used and cleaned 2 L plastic milk containers are also convenient. Very hot water should not be used to thaw the frozen colostrum because it can reduce its effectiveness in providing Ig.

Le colostrum extrêmement sanguinolent ou le colostrum provenant de vaches fraîchement traitées pour la mammite ne doivent pas être stockés, bien qu'il puisse être donné frais aux veaux, à condition de ne pas le vendre.

La fermentation naturelle est un excellent moyen de stocker le lait de transition pour l'alimentation en tant que source de nutriments bon marché. Il doit être manipulé dans des contenants propres pour éviter la contamination et doit être conservé dans des bacs en plastique ou doublés de plastique avec des couvercles. Les anciennes cuves à lait en acier inoxydable sont également idéales. Si elles sont conservées en dessous de 20 °C, la fermentation naturelle rendra le lait acide, arrêtant la détérioration pendant jusqu'à 12 semaines. Dans des conditions chaudes, il peut être nécessaire d'ajouter des conservateurs. Ceux-ci comprennent l'acide propionique ou le formaldéhyde. Le lait conservé doit être remué tous les jours pour maintenir une consistance uniforme et le lait frais doit être refroidi avant d'être ajouté. Le liquide conservé développera une odeur caractéristique, mais les veaux continueront à le boire à condition qu'ils ne passent pas brusquement du lait frais ou du substitut de lait au lait conservé. Ils peuvent refuser de le boire s'il devient trop acide. Dans ce cas, sa palatabilité peut être améliorée en le neutralisant avec du bicarbonate de sodium ou du bicarbonate de soude à raison de 10 g de bicarbonate de soude pour 1 L de lait.

Le colostrum frais a une valeur alimentaire légèrement supérieure au lait entier, donc on peut en donner moins ou ajouter un peu d'eau tiède pour le nourrir au même taux que le lait entier. Lorsqu'on apprend aux veaux à boire du lait de transition conservé, il peut être

plus facile de commencer à le nourrir dilué avec de l'eau tiède (l'eau chaude le coagulera) et de passer progressivement au lait conservé frais lorsque les veaux boivent plus en confiance. Les veaux continueront à boire un tel lait conservé longtemps après que l'éleveur ne peut plus supporter d'en être trop proche.

Lorsque l'approvisionnement en lait de transition conservé commence à s'épuiser, le lait frais ou le substitut de lait devrait le remplacer progressivement sur une période d'une semaine environ pour donner aux veaux le temps d'accepter leur nouvelle alimentation. Le passage du lait frais ou du substitut de lait au lait de transition conservé peut réduire les prises alimentaires et les taux de croissance.

b. Le lait entier

Le lait entier est l'aliment idéal pour les veaux. Il a une valeur énergétique élevée et un équilibre correct de protéines, minéraux et vitamines pour une bonne croissance et développement des veaux. Les problèmes de santé sont généralement moins fréquents lorsqu'on donne du lait entier par rapport à du substitut de lait, car il y a un contrôle de qualité garanti des sources de protéines et d'énergie et il n'est pas nécessaire de suivre des recettes pour assurer une alimentation adéquate.

Les veaux nourris au lait entier sont moins sujets aux diarrhées que ceux nourris au substitut de lait. Le lait entier et le substitut de lait peuvent tous deux être conservés par acidification pour une gestion plus facile de l'alimentation. On peut ajouter du formol à raison de 1 à 5 mL de formol pour 1 L de lait ou du peroxyde d'hydrogène à raison de 5 mL de peroxyde d'hydrogène pour 1 L de lait. L'acidification peut être obtenue en ajoutant 1,5 g d'acide citrique par litre de lait ou en incluant une culture de babeurre (ou du yaourt non pasteurisé) pour fermenter le lait. Si le lait devient trop acide, la prise quotidienne des veaux sera réduite.

c. Le substitut de lait

Pour de nombreux producteurs, la décision de nourrir du lait entier ou du substitut de lait pendant l'élevage dépend largement de son coût. Dans les régions où la majeure partie du lait est utilisée à des fins de transformation, les agriculteurs laitiers nourrissent généralement du lait entier à leurs veaux. Dans de telles zones de vêlage saisonnier, les agriculteurs peuvent nourrir du substitut de lait aux veaux nés hors saison car cela pourrait alors être l'alternative la moins chère.

La qualité constante du substitut de lait nourri et sa commodité sont souvent d'autres facteurs influençant son utilisation. Certains agriculteurs sont préoccupés par la variation marquée de la qualité du substitut de lait d'un lot à l'autre. Même si le lait entier peut être moins cher, il n'est pas toujours facilement disponible pour nourrir les veaux. Par exemple, la zone d'alimentation des veaux peut être éloignée de la laiterie. La composition des substituts du lait et leur valeur alimentaire par rapport au lait entier seront discutées plus en détail plus tard.

2.2.3.3. Le choix des méthodes d'alimentation

Les jeunes veaux doivent être regroupés ensemble en petits groupes de 6 à 10 veaux pour pouvoir identifier facilement les animaux nécessitant une assistance supplémentaire lors de l'alimentation. Certains éleveurs aiment enfermer individuellement (0,6 x 1,0 m par caisse) ou attacher leurs veaux pendant les deux premières semaines pour s'assurer que tous les animaux boivent et pour fournir un diagnostic plus rapide des maladies ou des performances médiocres. Cela empêche également la propagation de maladies entre les animaux et, plus important encore, entre les veaux plus âgés et plus jeunes.

L'enfermement individuel ou l'attachement réduira l'incidence des veaux tétant les parties génitales (ou les oreilles, le nombril et les mamelles), ce qui se produit souvent chez les veaux très jeunes regroupés en groupes.

Faire entrer les veaux dans des stalles individuelles juste pour l'alimentation en seaux élimine tout problème de veaux buvant rapidement le lait des autres seaux. L'utilisation d'enclos à tétine à fermeture automatique est une autre méthode. Les petits veaux ou les veaux timides devraient avoir la même possibilité de boire des volumes similaires de lait que les animaux plus grands ou plus agressifs.

Il existe une variété de systèmes utilisés pour l'alimentation du lait entier ou du substitut de lait. Tous produiront une bonne croissance des veaux et des poids au sevrage s'ils sont suivis correctement. La principale différence entre deux systèmes quelconques est généralement le résultat de l'éleveur de veaux plutôt que du système. Les veaux peuvent boire à partir de seaux individuels ou de mangeoires collectives, avec ou sans tétines en caoutchouc. Certains avantages et inconvénients de ces systèmes sont les suivants :

a. Les seaux

Les seaux éliminent la concurrence entre les veaux pour l'espace d'alimentation (Figure 8). En utilisant un seau par veau, chaque animal peut recevoir un volume de lait mesuré,

assurant ainsi des prises de lait égales et des taux de croissance des veaux. Les petits veaux et ceux qui sont timides peuvent être traités de manière préférentielle. Cependant, les besoins en main-d'œuvre sont plus élevés et cela prend plus de temps que les mangeoires collectives.

Pour que le sillon œsophagien fonctionne correctement et dirige le lait vers la caillette, il faudrait placer la base du seau à au moins 30 cm au-dessus de l'endroit où se trouve le veau.



Figure 8 : Alimentation au seau lactée du veau ¹¹

b. Les mangeoires

Les mangeoires permettent de nourrir n'importe où sur la ferme et pas seulement dans les étables pour veaux (Figure 9). Cependant, il y a moins de contrôle sur les prises individuelles de lait car les veaux boivent à des rythmes différents et les veaux plus agressifs ont l'avantage. Les veaux devraient commencer avec les seaux, puis être confinés dans une petite cour pour se nourrir pendant quelques jours jusqu'à ce qu'ils s'habituent à l'alimentation aux mangeoires. Les groupes de veaux auront des taux de croissance plus uniformes lorsqu'ils sont appariés selon leur vitesse de boisson et leur âge ou leur taille. Chaque animal doit être affecté à un espace d'alimentation de 35 cm ou, s'il utilise des tétines en caoutchouc, une tétine par veau. Il utilise des stalles d'alimentation individuelles pour n'autoriser qu'un seul veau par espace de 35 cm.

¹¹ <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/slides2/index.html>



Figure 9 : Lot de veaux alimenté en mangeoire collective¹²

c. Les tétines

Les tétines en caoutchouc n'apportent aucun avantage nutritionnel supplémentaire par rapport à l'alimentation en seau car la vitesse de consommation du lait a peu d'effet sur son utilisation. Cependant, la production de salive est plus importante chez les veaux nourris aux tétines, ce qui peut aider à maintenir l'apport de liquides chez les veaux atteints de diarrhée. L'alimentation par tétines a également été démontrée pour réduire l'incidence des tétées des parties génitales chez les veaux logés en groupe (Figure 10). Plus de capital est requis pour mettre en place le système et plus de main-d'œuvre est nécessaire pour l'alimentation et le nettoyage. Les agriculteurs remplacent souvent inutilement les tétines usées, mais tant que la tétine peut être maintenue propre, il n'a pas d'importance si l'extrémité a été mordue.

Les agriculteurs préfèrent souvent utiliser des tétines dans des seaux en raison de la facilité avec laquelle les veaux apprendront à boire à partir de tétines. Pour de nombreux éleveurs de veaux, il semble illogique de fournir à la fois une tétine et un seau pour chaque veau pendant l'élevage, car cela double le coût de l'équipement d'alimentation, augmente considérablement le temps que les veaux mettent à boire leur lait attribué, puis nécessite plus de main-d'œuvre pour nettoyer l'équipement après utilisation. De plus, il est plus facile pour les veaux qui boivent rapidement de se servir de la bouche pour écarter une tétine que pour écarter la tête d'un seau. Les veaux peuvent consommer 4 L de lait à

¹² <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/slides2/index.html>

partir d'un seau en moins de 30 secondes, contre plus d'une ou deux minutes s'ils utilisent des tétines.



Figure 10 : Distribution du lait au veau par seau mené d'une titine ou d'une ligne collective avec tétines ¹³

Une façon de nourrir des veaux en groupe en utilisant des tétines est avec une barre à tétines. Cela peut être fait à partir de tuyaux en PVC de 50 mm équipés d'entrées de lignes de lait et de tétines à fermeture automatique. Le lait est versé d'un côté et aspiré par les veaux. Cela permet d'économiser le transport du lait et est facile à nettoyer.

d. Les cafétérias et les tambours d'alimentation

Ils sont utilisés avec des tétines en caoutchouc et peuvent nourrir de grands nombres de veaux rapidement. Étant donné que le lait peut toujours rester couvert, ils peuvent être nourris à l'extérieur d'un abri. Le veau contrôle la quantité de lait prise par repas, de sorte que la diarrhée est généralement réduite à condition que l'approvisionnement total en lait soit constant. Ils peuvent ensuite être utilisés pour l'alimentation en libre-service (Figure 11).



Figure 11 : Veaux alimentés à l'extérieur par un caféteria

¹³ <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/slides2/index.html>

Avec les cafétérias, les tétines sont soit positionnées dans un cadre en métal qui est attaché au sommet du réservoir de lait avec des tubes en plastique pour aspirer le lait de l'intérieur du réservoir, soit le réservoir de lait permet au lait de s'écouler dans les tétines par gravité. Les cafétérias modernes sont fabriquées à partir de plastique moulé pour fournir un réservoir de 2 ou 4 L par tétine. Les tétines dans les tambours d'alimentation sont positionnées autour du dessus du tambour, tandis que les tubes en plastique atteignent presque le fond du tambour. Le lait résiduel qui ne peut pas être aspiré dans les tubes est généralement laissé pour fermenter naturellement.

À condition que le lait soit régulièrement remué, le tambour d'alimentation ne doit être nettoyé qu'une ou deux fois par semaine. Même s'il devient excessivement épais, couper les extrémités des tétines permettra aux veaux de continuer à aspirer le lait. Le lait doit être remué tous les jours pour éviter qu'il ne se sépare en une couche aqueuse en bas avec la plupart des protéines et des matières grasses flottant en surface. Les tubes doivent également être régulièrement vérifiés pour les obstructions et les dépôts de lait.

Il est préférable de fournir une tétine par veau, bien qu'une tétine pour deux ou trois veaux puisse être utilisée pour une alimentation en libre-service.

Il est important de regrouper les veaux en fonction de leur âge et de leur taille pour réduire la compétition si on fournit moins de tétines que de veaux. En surveillant attentivement les veaux pendant l'alimentation, on identifiera rapidement les animaux dominants et si le nombre de tétines disponibles est suffisant. Les veaux qui ont des difficultés à prendre du poids peuvent être déplacés vers un groupe de veaux plus légers afin d'améliorer leur capacité compétitive. Les groupes ne devraient pas compter plus de 20 veaux (si un tambour de 200 L est utilisé) et la différence d'âge ne devrait pas dépasser 3 semaines.

Certains veaux, notamment les plus jeunes, peuvent perdre leur intérêt et cesser de téter avant d'avoir eu assez de lait. Ce problème peut être résolu en utilisant des tétines à fermeture automatique ou en créant une pression de lait derrière les tétines ; par exemple, le tambour peut être monté sur un support et certaines tétines placées à mi-hauteur du tambour.

e. Les machines d'alimentation automatique des veaux

Ils sont disponibles pour donner du lait entier ou des substituts du lait (Tableau 4, Figure 12). Elles permettent une alimentation à volonté selon les instructions du fabricant. Il est difficile de contrôler les apports individuels, ce qui entraînerait une différence dans les taux de croissance. Les types plus récents sont conçus pour délivrer du lait en fonction des balises électroniques individuelles des veaux, assurant ainsi des apports et des taux de croissance constants. La plupart de ces machines sont équipées de plusieurs tétines, permettant de regrouper les veaux en fonction de leur vitesse de consommation et de leur âge. Bien qu'elles soient économiques en main-d'œuvre, ces machines sont très coûteuses et nécessitent des connexions électriques et d'eau.

Leur utilisation est très limitée lorsqu'il s'agit d'alimenter les veaux en vue du sevrage précoce, où l'apport quotidien maximal par veau ne devrait pas dépasser 4 litres de lait entier ou 500 grammes de substitut du lait. Comparé à l'élevage au seau, les veaux peuvent consommer jusqu'à deux fois plus de poudre de lait pour le même gain de poids.

Tableau 4 : Avantages et désavantages du système automatique d'allaitement des veaux

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Réduction des besoins en main-d'œuvre.• Les veaux ont accès à une alimentation constante de lait chaud en petites quantités, comme s'ils tétaient leur mère.• Le contrôle sur l'apport alimentaire de chaque veau.• La consommation de chaque veau est enregistrée dans l'ordinateur, vous savez donc exactement combien de nourriture chaque animal reçoit.• Le système génère une liste des veaux qui ne boivent pas, vous savez donc lesquels surveiller.• L'ordinateur peut être programmé pour un sevrage progressif.	<ul style="list-style-type: none">• Les distributeurs automatiques d'aliments sont un investissement coûteux par veau élevé.• Cela peut entraîner une gestion des veaux moins efficace. Les éleveurs peuvent oublier que les veaux doivent être contrôlés deux fois par jour, comme s'ils étaient nourris manuellement.• Il est difficile d'élever plus d'un lot de veaux par an avec un système automatisé en cas de la production saisonnière de veaux laitiers.

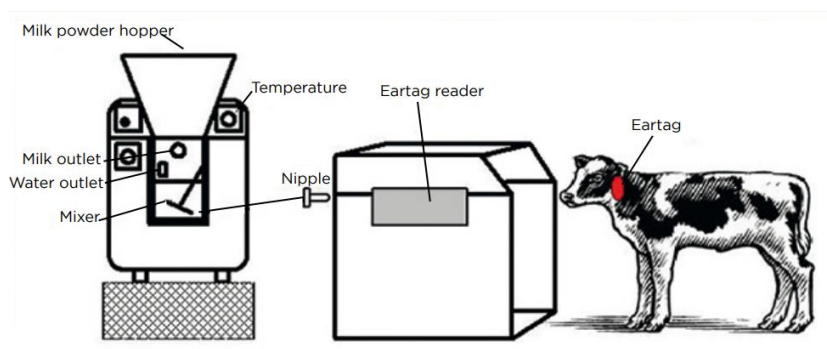


Figure 12 : Système automatique de distribution du lait pour les veaux ¹⁴

2.2.3.4. Précautions à prendre pour l'alimentation liquide du veau ¹⁵

a. Quantité de lait à distribuer

Le développement du rumen, en manipulant les apports de nourriture liquide et sèche, jusqu'à ce que les veaux puissent utiliser efficacement les pâturages, est l'un des objectifs de l'élevage des veaux. La quantité de lait nourri et le système d'élevage adopté doivent en tenir compte, tout en maintenant un équilibre entre la croissance acceptable, le coût financier et la main-d'œuvre.

Comme discuté dans précédemment, plus on nourrit les veaux de lait, moins ils consomment de nourriture solide et plus lent est le développement du rumen. Parce que le lait est une alimentation de haute qualité, plus les veaux en boivent, plus leur taux de croissance est rapide. Cependant, l'efficacité de la conversion de ce lait en poids vif diminue à mesure que les apports augmentent. Lorsqu'ils sont nourris à volonté, les veaux de race Frisonne âgés de 6 semaines peuvent boire jusqu'à 12 L/jour et les veaux de race Jersey jusqu'à 9 L/jour de lait entier. L'avantage de poids vif des veaux nourris à volonté est perdu une fois qu'ils atteignent l'âge de 6 mois, par rapport à ceux nourris avec du lait restreint.

Avec un accès à des concentrés et à des pâturages de bonne qualité, en plus d'une alimentation une ou deux fois par jour de 4 à 5 L de lait entier, les veaux Frisons devraient atteindre un poids de sevrage approprié (70 kg) en neuf semaines, et les veaux Jersey (60

¹⁴ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*

¹⁵ <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/slides2/index.html>

kg) en 10 à 12 semaines. De nombreux éleveurs continuent d'utiliser le poids vif comme critère principal pour le sevrage, nourrissant souvent plus de lait que nécessaire.

Bien que l'alimentation à volonté en lait soit plus coûteuse que d'autres systèmes d'élevage, ce système est souvent justifié par des taux de croissance plus rapides et des besoins moindres en main-d'œuvre, surtout en utilisant des systèmes d'alimentation automatisés. Un sevrage plus précoce compense la plus grande consommation de lait des veaux nourris à volonté, et les praticiens qui sont en faveur de ce système font valoir qu'il n'utilise qu'un peu plus de lait sur toute la période que celui impliquant du lait restreint. À condition qu'il n'y ait pas de retard de croissance, le sevrage peut avoir lieu à l'âge de 6 semaines. Certains éleveurs prétendent être capables de sevrer des veaux aussi jeunes directement sur les pâturages, mais il est peu probable que le développement du rumen soit suffisant, et un arrêt de croissance sévère serait la conséquence. Si l'on envisage un tel système d'élevage, les veaux devraient être nourris avec 0,5 à 1 kg/jour de concentrés jusqu'à ce qu'ils aient au moins 10 semaines.

Un système d'alimentation à volonté modifié utilisé par certains éleveurs laitiers de aux USA implique une alimentation à volonté pendant les 3 à 4 premières semaines, puis la restriction de la quantité de lait à 6 à 7 L/jour jusqu'au sevrage à 8 à 9 semaines. En limitant le lait après les 3 à 4 premières semaines, puis en fournissant des concentrés et/ou des pâturages de bonne qualité, un meilleur développement du rumen devrait réduire tout arrêt de croissance immédiatement après le sevrage. Si des systèmes d'alimentation automatisés sont utilisés, davantage de tétines seront nécessaires pendant la deuxième période.

Des auteurs ont rapporté des taux de croissance chez les veaux de 0,90 kg/jour en alimentation à volonté pendant les 3 premières semaines, puis de 0,78 kg/jour lorsqu'ils étaient restreints à 6 L/jour entre la 3^{ème} et la 8^{ème} semaines. Cela se comparait à 0,5 kg/jour pour les veaux nourris à 5 L/jour jusqu'au sevrage. L'alimentation à volonté modifiée utilise moins de lait qu'un système à total libre-service mais ajoute deux à trois semaines à la période d'alimentation au lait.

Avec l'augmentation du coût du lait entier ou du substitut de lait, il y a une pression croissante en faveur des systèmes d'alimentation à faible teneur en lait qui maintiennent toujours de bons taux de croissance pour atteindre un sevrage précoce. Cela est possible en ne nourrissant que 4 L de lait par jour, en plus de concentrés à volonté dès la première semaine d'âge, associés à une faible qualité de fourrage. Lorsque les veaux consomment

0,5 kg/jour de concentrés, l'alimentation en lait cesse. Cela peut se produire entre 3 et 6 semaines d'âge. Comme avec n'importe quel système, l'alimentation en lait peut être arrêtée brusquement ou réduite progressivement au cours de la dernière semaine.



Figure 13 : Aliment concentré granulé et semi-moulé pour alimentation des veaux¹⁶

La qualité et la palatabilité du concentré sont les facteurs les plus importants dans ce système. Il devrait être grossièrement moulu ou granulé. L'inclusion de mélasse ou d'un agent sucrant peut améliorer sa palatabilité. Pour encourager une consommation précoce, une poignée de concentré devrait être placée dans le seau lorsque le veau a fini de boire. Idéalement, les veaux devraient être nourris individuellement pour s'assurer que chaque veau ne boit que 4 L de lait chaque jour et augmente la consommation de concentrés à

16

environ 0,5 kg/jour avant d'être sevré. Si les veaux sont nourris en groupe de telle sorte que les veaux dominants consomment plus que leur quantité de lait, ils sembleront plus développés, mais leur rumen sera plus petit et ils mangeront moins de concentrés que les autres veaux plus petits qui ne boivent que leur quantité de lait. Par conséquent, les apports alimentaires en groupe ne sont pas une indication fiable des apports individuels.

Après le sevrage, la consommation de concentrés devrait augmenter à 2 kg/jour jusqu'à ce que les animaux aient entre 3 et 4 mois. Les concentrés peuvent ensuite être progressivement réduits, à condition que les pâturages de bonne qualité soient abondants. Ce système de sevrage précoce est peu coûteux et nécessite peu de main-d'œuvre une fois que l'alimentation au lait cesse. La quantité totale de lait entier nourrie pendant l'élevage peut varier de plus de 550 L avec une alimentation à volonté sans concentrés à seulement 150 L plus 80 kg de concentrés avec une alimentation restreinte une fois par jour. Les implications de cette gamme de trois fois en termes de quantité de lait à différents prix du lait seront discutées au dans un chapitre plus tard.

b. Température du lait

La manière la plus naturelle de nourrir les veaux est de leur donner du lait au biberon à une température de 39°C deux fois par jour. La température du lait n'est pas importante tant qu'elle reste constante d'un jour à l'autre. Il est plus facile d'habituer les jeunes veaux à boire du lait tiède pour ensuite passer au lait froid. Cependant, le lait très froid directement prélevé du tank doit être réchauffé à l'eau chaude avant d'être donné aux veaux. Si cela est fait, assurez-vous que les veaux reçoivent toujours la même quantité de lait entier.

c. Fréquence d'alimentation

Une alimentation deux fois par jour est encore la routine normale dans de nombreuses fermes laitières, mais une alimentation une fois par jour dès la première semaine de vie est suffisante. Les veaux grandissent aussi rapidement avec l'une ou l'autre fréquence lorsqu'ils reçoivent la même quantité de lait chaque jour. Étant donné que la concurrence pour le lait peut être plus forte avec une alimentation une fois par jour, il est essentiel que chaque veau reçoive sa part équitable de lait. Le bon regroupement des veaux est très important si l'on utilise une auge commune, de même qu'au moins une tétine par veau si l'on utilise des tétines en caoutchouc.

Il est important de fournir un accès aux concentrés après la première semaine et de veiller à ce qu'ils soient frais chaque jour. De l'eau propre devrait également être disponible, car les veaux boiront plus d'eau que lorsqu'ils sont nourris deux fois par jour.

Il est possible de renforcer les mélanges de substituts de lait pour s'assurer que les veaux plus petits consomment suffisamment de nutriments lorsqu'ils sont nourris avec les plus grandes quantités une fois par jour. Les veaux nourris une fois par jour mangeront plus de concentrés dès un jeune âge car ils auront plus de temps pour avoir faim et chercher d'autres aliments. De plus, les veaux peuvent être nourris à l'heure la plus pratique de la journée plutôt qu'après la traite du matin et de l'après-midi, comme c'est nécessaire lors de l'alimentation deux fois par jour. L'alimentation une fois par jour ne devrait pas réduire la fréquence des inspections des veaux. Lorsque les veaux ont plus de 2 semaines, il est même possible de les nourrir six jours par semaine, ce qui permet à l'éleveur de prendre un jour de congé chaque week-end.

d. Dilution du lait

Les éleveurs diluent souvent le lait, soit pour le réchauffer, soit dans le cadre d'un traitement contre les diarrhées. La dilution du lait ou du substitut de lait réduit l'apport en nutriments en raison de la capacité limitée du système digestif des veaux. On peut également se demander si cela est utile pour traiter les diarrhées.

Certains éleveurs diluent même le lait lors du sevrage des veaux afin que les animaux aient le même volume mais moins de matières grasses du lait. En réalité, les veaux peuvent être sevrés brutalement du lait sans conséquences graves.

e. Résidus antibactériens dans le lait

Il est essentiel que les veaux destinés à l'abattage ne présentent aucune trace de résidus antibactériens (ou antibiotiques). Les veaux de boucherie destinés à l'abattage à l'âge d'une semaine ne doivent pas être nourris avec du lait provenant de vaches traitées avec des antibiotiques, à moins que le délai d'attente requis pour chaque produit chimique ne soit strictement observé.

Le délai d'attente est le temps qui suit le traitement, pendant lequel les produits dérivés de tout animal traité ne doivent pas être utilisés dans la production alimentaire. Cela varie en fonction des médicaments administrés à la vache (injection, voie orale, intramammaire) et du dosage. Pour la plupart des antibactériens, le délai d'attente pour la vente du lait est considérablement plus court que celui pour la vente de viande, qui peut aller jusqu'à 30 jours après l'administration. Pour être prudent, considérez 30 jours comme le délai

d'attente minimum pour les veaux nourris au lait de vaches ayant reçu un traitement par voie intramammaire. Les composés antibactériens pénètrent dans les veaux à partir de trois sources principales :

- Les veaux malades qui ont été traités, généralement pour des diarrhées.
- Les veaux qui tètent des vaches traitées avec des préparations intramammaires ou par injection.
- Les veaux consommant des antibiotiques en tétant des vaches qui contiennent encore des préparations de traitement des vaches tarées au moment du vêlage, généralement en raison d'une mauvaise application des préparations dans la mamelle lors de l'administration initiale, ou si la vache n'a eu qu'une courte période de tarissement.

Les veaux destinés à être élevés comme génisses de remplacement mais qui ne se rétablissent pas sont souvent vendus avec d'autres veaux de boucherie. Ces veaux présentent un risque particulièrement élevé de résidus antibactériens, car ils auront souvent été traités pour une maladie.

Les veaux sont souvent envoyés à l'abattage quelques jours seulement après avoir été traités avec des antibiotiques ou des sulfamides pour des diarrhées. Dans de nombreux cas, le traitement par un médicament antibactérien peut ne pas être nécessaire. Les électrolytes, le glucose et le remplacement des fluides sont les composants importants d'un traitement efficace contre les "diarrhées blanches" chez les veaux. Les antibiotiques et les sulfamides ne doivent être utilisés que sur recommandation de vétérinaires, et les délais d'attente sont de 28 jours pour certains sulfamides utilisés contre la diarrhée chez les veaux.

f. Lait de vaches atteintes de mammite

Le lait des vaches après un traitement antibiotique contre la mammite ou toute autre maladie bactérienne ne peut être vendu et doit être éliminé. Aux États-Unis, on estime que cela représente 22 à 62 L/vache. Nourrir les veaux avec ce lait est un moyen de valoriser une ressource autrement gaspillée. Ce lait est souvent appelé "lait bleu", en raison du colorant bleu utilisé pour l'identifier et le séparer du lait de la cuve.

La question de savoir si le fait de nourrir les veaux avec ce lait augmente leur probabilité de contracter une mammite plus tard dans leur vie suscite encore des controverses. Si les veaux sont mis en enclos individuels, il n'y a pas de preuve d'une augmentation de la mammite. Les antibiotiques n'affectent pas négativement la digestion du lait, n'augmentent pas la probabilité d'une plus grande résistance aux antibiotiques lors de

futures épidémies de maladies, et n'ont aucun effet préjudiciable à long terme sur la production ou la santé. Les preuves sont contradictoires quant à la capacité des bactéries responsables de la mammites d'augmenter l'incidence future de la mammites chez les veaux nourris en groupe qui peuvent téter les mamelles en développement d'autres génisses. Pour cette raison, les éleveurs peuvent choisir de jeter le lait ou de le donner aux veaux mâles.

Le lait de vaches atteintes de mammites ne devrait pas être donné aux veaux destinés à la vente sans tenir compte du délai d'attente de l'antibiotique. Les veaux ne devraient pas être nourris avec du lait de vaches atteintes d'E. coli ou de pasteurella à moins qu'il n'ait été pasteurisé.

Les craintes concernant la présence de pathogènes viables dans le lait de rebut ont conduit de grandes exploitations laitières à installer des pasteurisateurs pour traiter tout le lait entier destiné aux veaux. Une évaluation des coûts et des rendements indique que de telles installations devraient être utilisées pour nourrir 300 à 400 veaux avant de devenir économiquement viables. Chauffer le lait à 65°C pendant 30 minutes est suffisant pour tuer toutes les bactéries pathogènes.

2.2.4. Le lait de remplacement

2.2.4.1. Composition

- Le développement des laits de remplacement a commencé au début des années 1950 afin d'utiliser les surplus de lait en poudre et de produits dérivés et de conserver le lait liquide pour la vente au détail. À 4-6 jours d'âge, les substituts de lait contiennent généralement moins de matières grasses et donc moins d'énergie que le lait entier.
- Les ingrédients courants des substituts de lait commerciaux comprennent les sous-produits du lait, en particulier le lactosérum. Les autres sous-produits laitiers utilisés comprennent le concentré de protéines de lactosérum, le lactosérum dé lactosé, le lait écrémé en poudre et la caséine. Les protéines alternatives comprennent les concentrés de protéines de soja, de blé et de pomme de terre. Le lait écrémé et le beurre ne sont généralement pas inclus dans les substituts de lait en raison de leur coût. La principale source de protéines dans la plupart des substituts de lait est le lactosérum, qui est bien digéré et utilisé par les veaux.
- La qualité des substituts de lait est assez variable d'un produit à l'autre (Tableau 5). Les substituts de lait à moindre coût contiennent des protéines alternatives (généralement d'origine végétale) qui pourraient avoir des effets négatifs sur la santé et les performances

des jeunes veaux (< 3 semaines). Les points suivants doivent être pris en compte lors de l'achat d'un lait d'allaitement :

- La réputation du fabricant.
- La composition chimique du produit.
- Ingrédients inclus dans les produits.
- Les substituts de lait contiennent habituellement plus de 50 % de lait écrémé déshydraté (sur la base de la matière sèche). Les substituts de lait doivent également contenir au moins 20 % de protéines (22 à 24 % si le substitut contient des protéines végétales). Il s'agit de compenser la digestibilité et l'utilisation réduites des acides aminés des protéines végétales.
- La teneur en matières grasses des substituts de lait doit être d'au moins 10 %. Cependant, une teneur en matières grasses plus élevée (15 à 20 %) est nécessaire lorsque les substituts sont donnés aux veaux logés dans des clapiers ou dans un environnement froid. La composition chimique d'un substitut typique est indiquée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Composition recommandée du lait de remplacement ¹⁷

Nutrient	Concentration
Crude protein (%)	22.0
Fat (%)	10.0
<i>Macrominerals</i>	
Calcium (%)	0.70
Phosphorous (%)	0.60
Magnesium (%)	0.07
Potassium (%)	0.60
Sodium (%)	0.10
Chloride (%)	0.20
Sulfur (%)	0.29
<i>Microminerals</i>	
Iron (mg/kg)	100.0
Cobalt (mg/kg)	0.10
Copper (mg/kg)	10.0
Manganese (mg/kg)	40.0

Pour encourager la consommation précoce de lait de démarrage pour veaux, les veaux peuvent être nourris avec des substituts de lait entier contenant 18 % de protéines. Cependant, les substituts de lait doivent contenir plus de 18 % de protéines (20 à 24 %)

¹⁷ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*

lorsque les veaux reçoivent des quantités ad libitum de substitut de lait pour un gain quotidien maximal.

2.2.4.2. Qualité du lait de remplacement

Dans les années 1970, un groupe de spécialistes laitiers australiens a élaboré un ensemble de normes pour les substituts de lait afin de garantir leur adaptabilité pour les veaux de moins de 3 semaines. Ces normes étaient les suivantes :

- La poudre devrait contenir entre 15 et 20 % de matières grasses et au moins 24 % de protéines.
- Un antioxydant devrait être ajouté pour réduire l'oxydation des graisses pendant le stockage.
- Les graisses devraient être homogénéisées de telle sorte que 90 % des globules gras aient un diamètre inférieur à quatre microns.
- Le lait devrait être pasteurisé et séché à une température telle que la concentration de protéines non caséiques dans le lait ne soit pas inférieure à 5 mg/g.
- La poudre de lait ne devrait pas contenir plus de 0,1 % de fibres brutes, et la teneur en amidon devrait être indiquée.
- La proportion de protéines du lait par rapport à la protéine totale devrait être indiquée.
- La poudre de lait devrait être complétée par 6000 UI de vitamine A, 600 UI de vitamine D et 10 mg de vitamine E par kg (les UI désignent les unités internationales utilisées pour mesurer les concentrations de vitamines dans l'alimentation).
- La poudre de lait devrait contenir 100 mg/kg de fer, sauf s'il est destiné à la production de veau.

Plus récemment, l'organisation américaine BAMN (Bovine Alliance on Management and Nutrition) a développé une série de directives pour l'alimentation des veaux. Leur guide sur les substituts de lait utilise les évaluations de qualité suivantes :

Poudre sèche :

- Couleur : Crème à brun clair, sans grumeaux ni corps étrangers. Si la poudre est de couleur brun-orange et a une odeur brûlée ou caramélisée, le produit a subi un brunissement de Mallard (brunissement non enzymatique) en raison d'une chaleur

excessive pendant le stockage. Si le produit a "bruni", il y aura une perte de qualité nutritionnelle et de palatabilité du produit.

- Odeur : La poudre doit avoir une odeur fade à agréable. Si l'odeur est caractérisée comme sentant la peinture, l'herbe, l'argile ou l'essence, la partie grasse du produit peut être rance.

Liquide reconstitué :

- Mélange : Le produit doit se dissoudre facilement. Le substitut de lait doit être mélangé jusqu'à ce que toute la poudre soit en solution ou en suspension, sans grumeaux de poudre non dissoute à la surface de la solution ou au fond du seau. Les ingrédients en suspension mais non solubles se déposeront (formeront un sédiment) s'ils sont autorisés à reposer sans agitation. Cette couche de sédiment sera plus apparente à mesure que la teneur en fibres et/ou le niveau de minéraux ajoutés et/ou de médicaments augmentent. Dans certaines situations d'alimentation (distributeurs automatiques, biberons, etc.), les substituts de lait contenant des quantités importantes de composants insolubles peuvent ne pas être acceptables. Il convient de veiller à ne pas trop mélanger. Si l'agitation se poursuit après que le produit est en solution, une mousse excessive peut se former ou la partie grasse du produit peut se séparer et former une couche grasse à la surface.
- Couleur : Crème à brun clair.
- Odeur : Agréable sans odeurs inhabituelles.
- Saveur : Légèrement lactée sans saveurs inhabituelles. Certains substituts de lait sont complétés par des acides organiques, ce qui leur confère un goût "piquant" (doux-amer). Cela ne doit pas être confondu avec le goût "acide" de l'acide lactique que l'on trouve dans le lait aigre.

Le meilleur critère unique pour évaluer un substitut de lait est la performance des veaux. Si elle est médiocre, une évaluation plus détaillée de la gestion, de la santé des veaux et de la qualité du substitut de lait est nécessaire pour déterminer la raison de la mauvaise performance.

2.2.4.3. Classification des substituts du lait

- Les substituts du lait peuvent être divisés en deux groupes selon la source de protéines :
 - 1- Le lait entier : contient uniquement des ingrédients laitiers
 - 2- Lait alternative : contient certaines protéines de sources non laitières. Les substituts du lait contenant moins de 50 % de solides du lait sont appelés substituts du lait.

- Une pratique courante dans la formulation de substituts de lait alternatifs consiste à remplacer 50 % des protéines du lait par des protéines végétales à moindre coût.

Les sources de protéines acceptables incluent :

- Concentré de protéines de soja
- Isolats de protéines de soja
- Protéine de blé modifiée
- Farine de lupin.
- Farine de blé.
- Farine de poisson
- Protéines de sang total

- Pendant les trois premières semaines de vie, les génisses élevées comme génisses de remplacement ne doivent être nourries qu'avec des substituts de lait entier. En effet, le système digestif des veaux nouveau-nés est incapable de digérer les sources de protéines alternatives. Après l'âge de trois semaines, les veaux peuvent passer à des substituts de lait alternatifs. Les substituts de lait alternatifs conviennent également aux veaux de boucherie.

2.2.4.4. Valeur nutritionnelle du lait de remplacement

Le contenu énergétique des substituts de lait (lait de remplacement) dépend principalement de leur teneur en matières grasses. Les graisses ajoutées sont moins digestibles que les graisses du lait, de sorte que les substituts de lait contiennent généralement moins d'énergie que le lait entier fournissant la même quantité de matières solides du lait. Des formules sont disponibles pour calculer la teneur en énergie métabolisable (ME) des produits laitiers et deux d'entre elles sont présentées ci-dessous dans le but d'aider les producteurs qui souhaitent calculer les valeurs énergétiques et les coûts énergétiques des différents aliments utilisés pour l'élevage des veaux.

La teneur en ME du lait entier peut être calculée comme suit :

$$ME = [(35.9 \cdot F) + (19.1 \cdot P) + 88.8] / TS$$

La ME (énergie métabolisable) en MJ/kg de MS (matière sèche) du lait entier peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$ME \text{ (MJ/kg MS)} = 0.039 \cdot F + 0.0245 \cdot P + 0.0163 \cdot (TS - F - P)$$

Où :

F représente le pourcentage de matières grasses du lait.

P représente le pourcentage de protéines du lait.

TS représente le pourcentage total de matières solides du lait.

Le tableau 6 répertorie la teneur en EM (énergie métabolisable) du lait entier pour différentes teneurs en matières grasses, protéines et matières solides totales. Ce tableau présente la teneur en protéines plutôt que la teneur en matières non grasses, car les agriculteurs laitiers sont payés en fonction des rendements en matières grasses et en protéines. La teneur en matières non grasses peut être convertie en teneur en protéines en supposant une quantité constante de lactose et de minéraux dans le lait entier, comme suit :

$$P = \text{SNF} - 5.8$$

Où :

P représente le pourcentage de protéines du lait.

SNF représente le pourcentage de matières non grasses du lait.

La teneur en énergie métabolisable du lait entier peut varier de 20 à 26 MJ/kg de MS (matière sèche) en fonction de sa composition.

Tableau 6 : Teneur en énergie métabolisable (MJ/kg de MS (matière sèche)) du lait entier en fonction de sa composition (matière sèche, protéine et matière grasse).¹⁸

Solide totaux	Protéine	Fat (%)			
		3,5	4	4,5	5
12,5	2,5	21	22,5	23,8	25,3
	3	21,7	23,2	24,6	26
	3,5	22,5	23,9	25,4	26,8
13	2,5	20,2	21,6	22,9	24,3
	3	20,9	22,3	23,7	25
	3,5	21,6	23	24,4	25,8

La teneur en ME (énergie métabolisable) du substitut de lait peut être calculée comme suit:

$$\text{ME} = (0.23 \times F) + (0.06 \times P) + 14.1$$

Où :

¹⁸ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.

ME est l'énergie métabolisable en MJ/kg de MS (matière sèche) du substitut de lait.

F représente le pourcentage de matières grasses dans le substitut de lait (exprimé en pourcentage de MS).

P représente le pourcentage de protéines dans le substitut de lait (exprimé en pourcentage de MS).

Le tableau 7 répertorie la teneur en ME du substitut de lait pour différentes teneurs en matières grasses et en protéines. Pour permettre des comparaisons avec d'autres aliments, ces teneurs sont déterminées sur une base de MS (matière sèche), alors que la teneur en MS du substitut de lait à l'état sec est de 96 %. Ce tableau montre que la teneur en ME des substituts de lait commerciaux peut varier de 19 à 21 MJ/kg de MS en fonction de leur composition. Ces calculs peuvent sous-estimer la contribution du lactose à la valeur énergétique du substitut de lait, en particulier dans les poudres ayant des teneurs en matières grasses inférieures à la normale.

Tableau 7 : Teneur en énergie métabolisable (MJ/kg de MS (matière sèche)) du lait de remplacement en fonction de sa composition (protéine et matière grasse).¹⁹

Protéine (%)	Fat (%)			
	16	18	20	22
20	19	19,4	19,9	20,4
25	19,3	19,7	20,2	20,7
30	19,6	20	20,5	21

La valeur nutritive du substitut de lait (pour une composition donnée) par rapport à celle du lait entier (pour une composition donnée) peut être facilement calculée en comparant ces deux tableaux. De plus, ces tableaux peuvent être utilisés pour calculer la quantité de substitut de lait ou de lait entier requise pour les jeunes veaux à croissance rapide.

Les besoins en énergie métabolisable (ME) pour les veaux ont été discutés précédemment. Les régimes à base de lait sont utilisés de manière plus efficace pour la croissance que les aliments solides. Par exemple, des veaux de 100 kg nourris au lait et ayant une croissance de 0,5 kg/jour nécessitent chacun 21 MJ/jour, soit 4 MJ/jour de moins que s'ils étaient

¹⁹ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.

sevrés. Pour le même taux de croissance, des veaux de 50 kg nécessitent chacun 15 MJ/jour, tandis que des veaux de 75 kg nécessitent chacun 18 MJ/jour de ME.

En supposant qu'ils consomment des aliments solides négligeables, des veaux de 50 kg ayant une croissance de 0,5 kg/jour et étant nourris avec un substitut de lait contenant 20 % de matières grasses et 25 % de protéines (soit 20,2 MJ d'énergie/kg de MS), nécessitent chacun 740 g de MS/jour ou 770 g/jour de poudre sèche. S'ils boivent du lait entier contenant 4 % de matières grasses, 3 % de protéines et 13 % de matières solides totales (soit 22,3 MJ d'énergie/kg de MS), chaque veau nécessite 670 g de lait en MS/jour ou 5,2 L/jour de lait. Ce substitut de lait particulier ne fournit alors que 91 % de la ME pour la même quantité de MS que ce lait entier particulier. Les besoins quotidiens en ME pour des veaux de 75 kg ayant une croissance de 0,5 kg/jour seraient fournis par 930 g de substitut de lait sec ou 6,2 L de lait entier.

2.2.4.5. Considérations relatives à la préparation du lait de remplacement

- Pour les veaux de remplacement, il est recommandé de donner environ 450 grammes de lait de remplacement en poudre par jour. Les recommandations de mélange indiquées sur l'étiquette du produit doivent être suivies attentivement, en particulier la température de l'eau utilisée pour la reconstitution.
- Les substituts de lait doivent être mélangés jusqu'à ce que toute la poudre soit en suspension et que tous les grumeaux soient dissous. Le lait d'allaitement reconstitué doit contenir entre 10 et 15 % de matière sèche. Par temps froid, la teneur en matière sèche peut être augmentée à 25 % pour améliorer l'apport en nutriments. La plupart des substituts de lait sont mélangés dans le rapport d'une partie de substitut de lait à sept parties d'eau.

2.2.4.6. Exemples de plusieurs systèmes d'élevage au lait de remplacement

Les éleveurs qui font nourrir les veaux avec du substitut de lait une ou deux fois par jour font adapter leur pratique à différentes tailles de veaux. La recette d'alimentation une fois par jour est présentée dans le tableau 8.

Tableau 8 : Régime alimentaire quotidien pour un système d'élevage avec sevrage précoce, basé sur une alimentation quotidienne de substitut de lait, pour des veaux de petite (<30 kg) ou grande taille (30-45 kg).²⁰

Jours	Petits veaux		Grands veaux	
	Poudre (gr)	Eau (L)	Poudre (gr)	Eau (L)
1-2	200	1,5	200	2
3-5	250	1,5	300	2
6-8	300	1,5	350	2
9-11	350	2	400	2,5
12-35	400	2	500	2,5

Les veaux sont attachés individuellement pendant la première semaine, puis logés en groupe avec un accès continu à l'eau et placés dans des stalles individuelles équipées d'agrafes à fermeture automatique pour l'alimentation au seau avec des tétines en caoutchouc pour le substitut de lait. À partir du 6^e jour, les veaux reçoivent à volonté des granulés concentrés en plus d'une litière propre et longue pour stimuler le développement précoce du rumen. Les veaux sont sevrés brusquement du substitut de lait à l'âge de 5 semaines, mais restent en groupe et sont nourris avec des granulés et de la paille pendant cinq semaines supplémentaires. Ensuite, ils ont accès aux pâturages mais continuent à être nourris avec des granulés pendant plusieurs semaines, en fonction de la qualité du pâturage.

On s'attend à ce que chaque veau consomme 12 à 15 kg de substitut de lait en plus d'environ 100 kg de granulés pendant la période d'alimentation de 10 semaines et gagne environ 50 kg de poids vif.

Un autre rôle des substituts de lait dans l'élevage des veaux est d'augmenter la concentration du lait entier. Le principe est que les veaux peuvent être nourris avec de plus petites quantités de lait entier tout en consommant des quantités similaires ou supérieures d'énergie et de protéines. Cela serait bénéfique pour les petits veaux lorsqu'ils sont passés à une alimentation quotidienne. Un autre avantage de ce lait "survitaminé" est que la plus petite quantité pour la même apport nutritionnel a moins de chances de réduire l'appétit pour les aliments solides, encourageant ainsi les veaux à accepter plus facilement

²⁰ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International Dairy Research and Development. Madison, WI.*

les concentrés. Il est essentiel de fournir suffisamment d'eau de boisson pour satisfaire la soif accrue des veaux lorsqu'ils sont nourris avec du lait entier en plus du substitut de lait. La recherche avec différentes concentrations de substitut de lait a montré que la concentration optimale en matière sèche (DM) de lait pour la croissance est d'environ 15 %. Étant donné que le lait entier contient 12 à 13 % de matières solides totales, en théorie, seuls 25 ou 30 g de poudre devraient être ajoutés à chaque litre de lait entier. Cependant, des systèmes réussis (voir Tableau 8) ont été développés en utilisant une alimentation quotidienne avec 500 g de substitut de lait dans 2,5 L d'eau ou 300 g de substitut de lait dans 2 L de colostrum ou de lait entier.

Dans une grande exploitation laitière qui utilise du lait "survitaminé" pour élever avec succès toutes leurs génisses de remplacement. Après la naissance et 12 à 24 heures avec leurs mères, les veaux sont attachés pendant plusieurs jours jusqu'à ce qu'ils boivent volontiers les 2 L de lait de transition plus 300 g de substitut de lait offerts une fois par jour. Ils sont ensuite logés en groupe et introduits aux granulés concentrés et à une bonne litière propre vers le 10^e jour. Au 28^e jour, les plus gros veaux sont sevrés des aliments liquides, tandis que les plus petits veaux sont nourris au lait pendant encore quatre ou cinq jours.

Les veaux restent à l'intérieur pendant huit semaines ; à ce moment-là, chacun d'eux mange jusqu'à 3 kg/jour de granulés. Une fois introduits dans les pâturages, les veaux se sevrant volontairement des granulés lorsqu'ils consomment suffisamment de pâturages. Les veaux doublent leur poids de naissance à l'âge de 10 semaines, et aucun lait entier n'est requis dans ce système d'élevage. Chaque veau consomme en moyenne 55 L de colostrum, 9 kg de substitut de lait et 100 kg de granulés.

2.2.4.7. Importance d'offrir des fourrages avant le sevrage

Les veaux sont capables de fonctionner comme ruminants tout débutant après 4 à 6 mois d'âge. Développer un rumen pleinement fonctionnel est une part importante de la nutrition du jeune veau. Un rumen développé permet au veau de pleinement digérer et utiliser les fourrages et les concentrés secs et d'être nourris avec une ration moins onéreuse que précédemment. Cela crée la nécessité de commencer d'alimenter précocement avec des concentrés et des fourrages.

Les fourrages sont importants pour stimuler la rumination, qui commencera vers l'âge de deux mois. Cependant, une forte consommation de fourrage peut ralentir le développement des papilles ruminales en raison d'une production plus faible de propionate et de butyrate par rapport à l'acétate.

La nutrition des génisses est très souvent négligée entre le sevrage et 6 mois d'âge. Durant cette période, les veaux sont dans une transition entre les aliments de très haute qualité utilisés avant le sevrage vers des fourrages et des grains qui sont de qualité moindre, spécialement en termes de protéines (tableau 10 ci dessous). Les fourrages de haute qualité (foin de luzerne ou d'autre légumineuse, foin de pré) et des quantités suffisantes de mélange concentrés doivent être offerts aux jeunes veaux. Un maximum de 2 à 3 kg de concentrés doit être offert aux génisses jusqu'à l'âge de 6 mois. Ce mélange concentré doit contenir 16 % de M.A.T dans la plupart des situations. Immédiatement après le sevrage, les jeunes génisses consomment une toute petite quantité de matière sèche de fourrages en comparaison avec la quantité de mélanges concentrés consommés.

En plus de la qualité et de la quantité de fourrages et de concentré nécessaires à cette période, il est essentiel de connaître les besoins nutritionnels de ces veaux. Pour chaque tranche de poids vif, les besoins sont présentés pour trois niveaux de GMQ, ce qui autorise des croissances différentes selon différents environnements et situation économique. Le tableau 10 contient les besoins recommandés pour les rations de génisses en croissance, et peut servir de guide pour équilibrer des programmes alimentaires pour des génisses en croissance.

2.2.4.8. Importance du starter pour le veau

Le développement du rumen se déroule rapidement entre 4 et 8 semaines d'âge. Les starters sont plus importants que les fourrages comme source de glucides fermentescibles pour le développement du rumen (Figure 14). La production d'acides gras volatils, en particulier d'acide propionique et butyrique dans le rumen stimule le développement du rumen et du réticulo-rumen. Le starter de grain devrait être offert dès quatre jours après la naissance et devrait continuer jusqu'à environ quatre mois.

- Les veaux doivent être encouragés à consommer le starter en plaçant une petite quantité au fond du seau à partir duquel la nourriture liquide est alimentée ou en donnant de petites

quantités à la main. L'apport de départ devient généralement mesurable entre 7 et 14 jours.

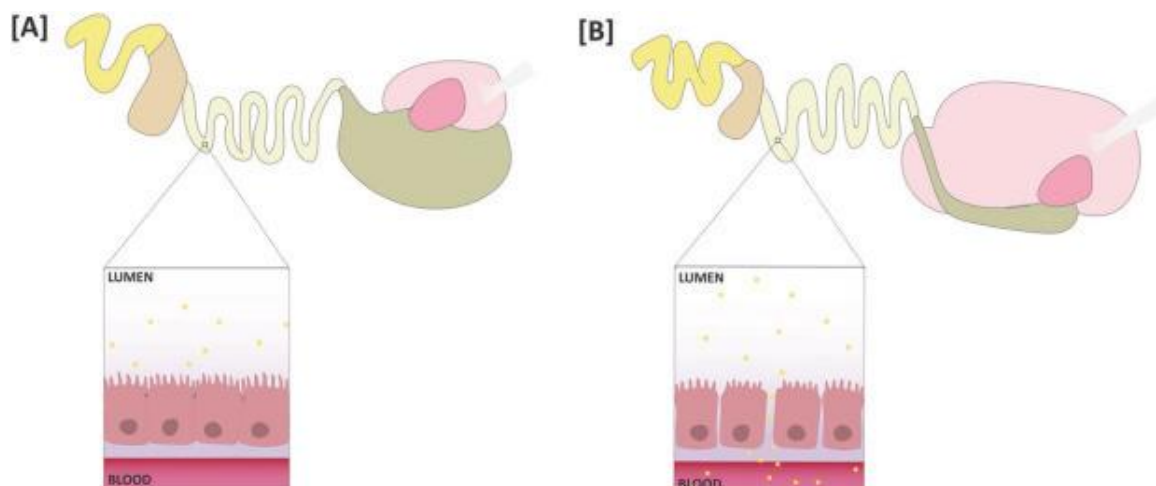


Figure 14 : Rôle du starter dans le développement des compartiments digestifs du veau ²¹

(A) Le tractus gastro-intestinal d'un animal pré-ruminant (âgé d'environ 4 semaines). À ce stade, la principale source de nutrition est le lait, et la caillette est le compartiment dominant du pré-estomac. Le rumen reste sous-développé en raison d'une faible consommation du starter.

(B) Le tractus gastro-intestinal d'un animal après le sevrage. Le rumen se développe davantage en raison d'une augmentation de la consommation du starter. Pendant cette période, des quantités élevées d'amidon provenant du starter provoquent souvent une acidose ruminale et peuvent contourner le rumen pour endommager l'intestin inférieur. Cela peut entraîner une "fuite" de l'intestin inférieur, où les jonctions serrées entre les entérocytes se désagrègent, permettant ainsi aux molécules potentiellement nocives d'entrer dans la circulation systémique.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7185463/>

2.2.4.9. Exemples de starters pour veaux

Plusieurs types de starters pour veaux sont disponibles :

- 1- Pré-starter : contient du lait en poudre ainsi que des grains de céréales, des tourteaux d'oléagineux, des sous-produits alimentaires et un mélange minéralo-vitaminé.
- 2- Starter régulier (céréalié) : 16 à 20 % de protéines brutes et contient des céréales, des tourteaux d'oléagineux, des sous-produits alimentaires et un mélange de minéraux et de vitamines.

²¹ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.

3- Starter riche en fibres (ration complète) : les rations complètes pour veaux contiennent jusqu'à 50 % de fourrage ou de sous-produits fibreux tels que des coques de graines de coton, des coques d'avoine ou de la luzerne séchée au soleil.

Les veaux devraient être autorisés à 1,5 à 2 kg de starter par jour mais aussi tout le bon fourrage qu'ils pourraient manger. L'eau doit être disponible tout le temps. Des suppléments de sel et de minéraux jusqu'à 90 g par jour peuvent être fournis. Les veaux dépendront des starters comme principale source de nutriments jusqu'à l'âge de 4 mois.

2.2.5. Gain de poids corporel attendu avant le sevrage

Les régimes liquides complétés par un starter devraient permettre aux veaux de prendre 250 à 400 g/jour. Il est important de se rappeler que l'objectif de l'alimentation pré-sevrage n'est pas de maximiser le gain de poids corporel mais plutôt d'assurer une bonne santé et une bonne croissance du squelette.

2.2.6. Le logement

Les installations de logement des veaux doivent être confortables pour le veau et pratiques dans l'élevage à la fois. Les exigences générales comprennent un logement individuel pour chaque veau, des enclos secs et bien ventilés avec suffisamment de litière et l'isolement des animaux plus âgés.

Age des veaux	Surface d'entrée d'air en m ² /animal	Surface de sortie d'air en m ² /animal	Volume d'air en m ³ /animal
0 à 3 sem.	0,04	0,02	8-12
1 à 3 mois	0,06	0,03	12-16
3 à 6 mois	0,08	0,04	18-22

Aux recommandations figurant dans le tableau ci dessus, on peut ajouter qu'une ventilation naturelle ou mécanique adaptée est nécessaire. En effet, si l'hygrométrie est trop élevée, la température ressentie par le veau est de 2 à 4°C inférieure à celle du thermomètre. Le veau doit pouvoir se coucher sur une litière propre et sèche. Une atmosphère chaude et humide est le paradis des bactéries, coccidies, cryptosporidies, qui vont facilement infecter les jeunes veaux. Une ambiance maîtrisée permettra donc de limiter très fortement le taux d'infection et l'utilisation de produits vétérinaires. Le prix

des veaux de 3 semaines se trouvera amélioré ainsi que les croissances des animaux de renouvellement.

2.2.6.1. Logement individuel

Un logement en case individuelle est préférable, au moins les 15 premiers jours. Pendant cette période, le veau est fragile et en case collective, les léchages d'un animal à l'autre ou l'ingestion de paille souillée peuvent servir de vecteur d'infection. La consommation de lait et de concentré est aussi plus facilement contrôlable.

Poids ou âge du veau	surface minimale (m2)	Surface conseillée (m2)
Moins de 150 (de 3 sem à 3 mois)	1,5	2
150 à 220 (3 à 6 mois)	1,7	2 à 3
Plus de 220	1,8	3

Pour les veaux jusqu'à 8 semaines :

Logement individuel : case avec parois latérales ajourées et possibilité de fermeture si problème sanitaire

Largeur minimale : taille du veau au garrot

Longueur minimale, longueur du veau (pointe du nez à la pointe de fesse) x 1,1

Paroi ajourée

Attache et muselière interdites

Une case individuelle de 1.2 m x 2.4 m ou une case de type solaire est recommandée. Un seul veau devrait être placé dans chaque case. Utiliser au moins l'équivalent d'une botte de paille dans chaque case. Il faut nettoyer et désinfecter les cases et les laisser verticalement au soleil après que chaque veau ait été enlevé. Déplacer la case vers un nouvel endroit et placer de la litière fraîche sous la case avant sa réutilisation. Une alternative aux cases à veaux portatives est d'utiliser une étable nouvelle ou existante, froide mais bien ventilé avec des cases au niveau du sol.



Case individuelle pour veau de 0 à 2 mois ²²

A cet âge, les veaux sont fragiles. La maîtrise de l'ambiance est indispensable pour avoir des animaux en bonne santé. A chaque changement d'animal, les cases doivent pouvoir être lavées et désinfectées facilement. Ainsi, pour la construction des cases, utiliser de préférence des matériaux faciles à nettoyer. Si l'utilisation de bois est aisée à mettre en œuvre et peut apporter un certain confort, elle rend le nettoyage particulièrement difficile. Il est alors préférable d'utiliser du métal ou du composite. Penser également à la mise en place de seaux et de râteliers pratiques et accessibles pour les veaux. Trop souvent, il est très compliqué de mettre à disposition de chaque veau de l'eau propre, du concentré et du foin ou de la paille.

Les cases devraient être de 1.2 m sur 2.6 m avec trois cotés pleins et une ouverture lattée du côté de l'alimentation. Les cases doivent être amovibles pour permettre leur nettoyage, leur désinfection et le nettoyage du sol sous la case. Si des cases plus petites sont utilisées, il est nécessaire de nettoyer les cases durant la période de croissance (période 0-2 mois) pour éviter l'accumulation du fumier et des gaz et odeurs associées. Des cases amovibles peuvent être utilisées dans plus d'un bâtiment ou d'une zone de bâtiment comme façon de rompre le cycle des maladies.

Une autre méthode de logement appréciée est d'inclure des cases à veaux de type « construction » avec 3 cotés joints. Cette méthode peut être modifiée pour permettre aux veaux d'avoir un enclos dehors. Ce type de logement permet à l'opérateur d'être à l'abri lors de l'alimentation et du travail avec les veaux. Un système de logement commun pour les veaux laitiers est les huches extérieures portables. Les clapiers doivent être placés dans une zone bien drainée et protégée avec une façade ouverte orientée au sud. Un seul veau doit être placé dans une case individuelle (1,5 x 2,5 m). Il faut utiliser beaucoup de litière pour garder le veau au sec et empêcher la paille de geler en hiver. Les clapiers doivent être nettoyés et désinfectés entre les veaux.

L'efficacité de la ventilation dans le logement des veaux nouveau-nés et des veaux sevrés influence la mortalité des veaux. Un bon système de ventilation permet un mouvement d'air adéquat, élimine l'accumulation des gaz

²² A comprehensive site for dairy calf & heifer management <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/>

tel que l'ammoniac et garde un niveau minimum d'humidité. Pour ces raisons, la ventilation naturelle est recommandée pour les veaux nouveaux-nés. Des nurseries isolées, chauffées, ventilées mécaniquement ne sont pas recommandées. En plus de leur construction et de leur coût de fonctionnement, elles ont tendance à prédisposer à l'augmentation des maladies. A travers une étude, on note les équipements disponibles en fermes laitières pour la ventilation.

Les veaux sevrés peuvent être déplacés vers des installations de croissance des veaux telles que des enclos extérieurs avec abri au-dessus de la tête. Le déménagement peut être effectué lorsque les veaux sont aussi jeunes que 4 mois ou aussi vieux que 6 mois. Les veaux peuvent être placés en groupes de 12 veaux maximum chacun. L'écart d'âge et de taille ne doit pas dépasser 2 mois et 50 kg, respectivement. Prévoyez environ 3 m² par veau et 25 cm d'espace d'alimentation.



Case pour logement de veau après sevrage ²³

2.2.6.2. Le logement collectif

La bonne réussite de ce système dépend de l'homogénéité des lots de veaux car l'alimentation n'est pas facilement individualisée et les écarts d'âge importants entre animaux pénalisent fortement les plus jeunes. Le plus souvent, ces veaux sont logés en case collective à l'intérieur de bâtiments en dur. Si le volume d'air est trop important, il est conseillé, sur une partie de la case, de réaliser un faux plafond qui permettra au veau de se coucher dans un coin sans courant d'air et avec une température ambiante un peu plus élevée.

Les veaux peuvent également être logés dans des niches géantes extérieures communément appelées « igloo ». Elles servent d'endroit de couchage et disposent d'un parc extérieur où l'on distribuera l'alimentation. Comme pour les niches, il est vivement conseillé de les déplacer à chaque changement de lot d'animaux. Mais comme les veaux sont très souvent à l'extérieur, il est nécessaire de disposer d'un sol suffisamment

²³ A comprehensive site for dairy calf & heifer management <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/>

stabilisé, pour ne pas avoir de la boue en période pluvieuse. De ce fait, très souvent, on dispose ces niches collectives sur des surfaces bétonnées. C'est bien pour les veaux mais ça limite la possibilité de déplacer les niches. Il est donc conseillé de réaliser des vides sanitaires comme pour les bâtiments en dur.



Logement collectif pour jeunes veaux en près sevrage²⁴

2.3. Du sevrage à l'âge de 6 mois

Lorsque les veaux sont sevrés, les coûts d'élevage diminuent considérablement. Les coûts d'alimentation sont plus bas, les besoins en main-d'œuvre sont réduits et les problèmes de santé sont moins fréquents. Il est donc économiquement logique de sevrer les veaux dès que cela est raisonnable. Cependant, le veau est contraint de subir plusieurs changements importants, à savoir :

- La source principale de nutriments passe du liquide au solide.
- La quantité de matière sèche que le veau reçoit est réduite.
- Le veau doit passer d'une digestion monogastrique à une digestion de type ruminant, qui comprend la fermentation des aliments.
- Des changements dans le logement et la gestion se produisent souvent lors du sevrage, ce qui peut augmenter le stress.

2.3.1. Le développement du rumen et début du sevrage

À la naissance, le rumen est une petite partie stérile de l'intestin qui, au moment du sevrage, doit devenir le compartiment le plus important des quatre estomacs. Il doit

²⁴ A comprehensive site for dairy calf & heifer management <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/>

augmenter en taille, en activité métabolique interne et en flux sanguin externe. Les cinq exigences pour le développement du rumen sont :

- Établissement de bactéries.
- Liquide.
- Sortie du matériau (action musculaire).
- Capacité d'absorption du tissu.
- Substrat permettant la croissance bactérienne, tel que des minéraux recyclés, ainsi que des nutriments alimentaires.

Avant la consommation d'aliments solides, des bactéries existent en fermentant les poils ingérés, la litière et le lait qui coule de l'abomasum vers le rumen. La plupart de l'eau entrant dans le rumen provient de l'eau libre (eau réelle, pas d'eau contenue dans le lait ou la solution de substitut de lait). Le lait contourne le rumen via le sillon œsophagien, tandis que l'eau libre ne le fait pas.

Le rumen se développe à partir d'un très petit organe chez les veaux nouveau-nés (1 à 2 litres) pour devenir la partie la plus importante de l'intestin (25 à 30 litres) à l'âge de 3 mois. Il peut rapidement augmenter pendant les premières semaines de vie, avec la bonne gestion alimentaire.

Le développement du rumen survient principalement sous l'influence des produits finaux de la digestion du rumen, qui résultent de la fermentation des aliments solides par les microbes du rumen. Le développement se produit principalement par la croissance des papilles du rumen sur la paroi du rumen (structures semblables à des feuilles à la surface interne), ce qui augmente la surface du rumen et, par conséquent, sa capacité à absorber ces produits finaux de digestion. La capacité du rumen et l'ingestion d'aliments solides sont étroitement liées. Le développement du rumen est très lent chez les veaux nourris avec de grandes quantités de lait. Le lait satisfait leur appétit, de sorte qu'ils ne seront pas suffisamment affamés pour manger des aliments solides.

Le ruminant ou "ruminement" peut commencer vers l'âge de 2 semaines et est un bon indicateur que le rumen se développe. Les aliments solides et le ruminant stimulent tous deux la production de salive, qui fournit des nutriments tels que l'urée et le bicarbonate de sodium pour produire les substrats nécessaires à la croissance des bactéries.

Lors du sevrage précoce des veaux, il est important de limiter à la fois la quantité de lait offerte et sa disponibilité tout au long de la journée. Il est également essentiel de fournir des aliments solides. Les fourrages (de qualité faible ou élevée) doivent être proposés en

combinaison avec des concentrés de haute qualité. Les fourrages stimulent le développement du rumen tandis que les concentrés fournissent des nutriments alimentaires non fournis par les quantités limitées de lait offert. Sans les concentrés, la croissance du veau est lente mais le rumen se développe quand même, ce qui donne des animaux au ventre gonflé indésirables.

L'urée fournit de l'azote pour les microbes, tandis que le bicarbonate de sodium agit comme un tampon pour le rumen, contribuant à maintenir un pH stable dans son contenu. Cela est particulièrement important lorsque les veaux consomment de grandes quantités de céréales plus tard dans leur vie, car les microbes du rumen peuvent produire beaucoup d'acide lactique lors de la fermentation. L'empoisonnement par les céréales ou l'acidose se produit lorsque les niveaux d'acide lactique sont excessivement élevés et deviennent toxiques pour les microbes du rumen, puis finalement pour l'animal.

En plus des produits finaux absorbés par la paroi du rumen, la fermentation microbienne produit les gaz dioxyde de carbone et méthane qui sont normalement expirés. Lorsque quelque chose empêche l'échappement de ces gaz du rumen, un ballonnement peut se produire à n'importe quel stade de la vie.

2.3.2. La conduite du sevrage

Le sevrage est une période critique et stressante dans la vie des veaux laitiers. La conduite d'élevage et les changements faits au moment du sevrage peuvent avoir un impact majeur sur leur avenir immédiat et peut être leur futur à long terme. Des situations peuvent exister où le jour du sevrage consiste en un changement complet du lait, du concentré et du foin vers une ration tout concentré, foin et parfois ensilage; un changement de logement; passant du dorlotement à se défendre soit même et même parfois à se battre pour atteindre l'auge. Ajouter à cela l'écornage, la vaccination, l'ablation des trayons supplémentaires, et parfois avoir une à plusieurs boucles d'oreilles supplémentaires; il est facile de voir ce que ces problèmes peuvent développer. Les veaux perdent souvent du poids dans les jours suivant le sevrage.

2.3.2.1. Consommation d'aliments et performances des veaux avant le sevrage

La contribution des aliments solides aux performances des jeunes veaux nourris avec une quantité limitée de lait ou d'aliment d'allaitement peut être très importante, en particulier lorsque les veaux sont sevrés très tôt. Par exemple, dans une étude portant sur 30 veaux

aux États-Unis, avec des âges de sevrage moyens de 32 jours (de 19 à 45 jours), les veaux ont consommé en moyenne 0,3 kg/jour de concentrés (de 0,1 à 0,5 kg/jour) et ont grandi à 0,3 kg/jour avant le sevrage (de 0,1 à 0,5 kg/jour).

Le tableau 9 résume l'ingestion de concentrés et les données de croissance pour des veaux nourris avec 450 g de lait de remplacement dans 3,8 litres de lait chaque jour pendant 21 jours, puis avec la moitié de cette quantité jusqu'au sevrage au 28ème jour. Aucun fourrage grossier n'a été donné pendant cette période. Le tableau montre les valeurs moyennes pour chaque semaine ainsi que la différence entre les mauvais et les bons veaux.

Tableau 9 : Consommation du concentré et taux de croissance chez les veaux en pré-sevrage²⁵

Age (semaines)	Concentré ingéré (kg/j)		Taux de croissance (kg/j)	
	Moyenne	Min-Max	Taux de croissance	Min-Max
1	0,1	0-0,1	0,1	0,1-0,2
2	0,2	0,2-0,3	0,1	0,1-0,2
3	0,5	0,4-0,7	0,5	0,4-0,7
4	1	0,9-1,2	0,6	0,5-0,7
Moyenne pour les 4 semaines	0,5	0,4-0,6	0,3	0,3-0,4

2.3.2.2. Prise alimentaire et performance des veaux tout au long de la période d'élevage.

Un veau ne doit pas être sevré tant que son rumen n'est pas fonctionnel et capable de répondre à ses besoins nutritionnels. Les veaux sont généralement sevrés en fonction du poids et de l'appétit plutôt que de l'âge. En règle générale, les veaux peuvent être sevrés brutalement lorsqu'ils consomment 800 à 1000 g du starter pendant deux jours consécutifs (pas moins de 500 g). Cela se produit généralement lorsque les veaux ont entre 35 et 40 jours et pèsent entre 65 et 70 kg (veaux Prim'Holstein). Dans le cadre d'un bon programme de gestion des veaux, les veaux Prim'Holstein peuvent être sevrés à l'âge de 3

²⁵ Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. *Applied Animal Science*. 2019 Oct;35(5):498–510.

à 5 semaines (sevrage précoce). Cependant, le sevrage dans la plupart des troupeaux commerciaux se situe entre 6 et 8 semaines. Les veaux Jersey et Guernesey sont généralement sevrés à un âge plus avancé que les veaux Prim'Holstein. Pour assurer un sevrage précoce et réussi, de l'eau et un starter de bonne qualité doivent être disponibles au moment où le veau atteint l'âge de 7 à 10 jours.

Une fois que les veaux sont sevrés avec succès, leur prise de concentré augmente rapidement. Les systèmes d'élevage au Royaume-Uni limitent souvent l'accès au pâturage jusqu'à ce que les veaux aient 3 à 4 mois. Les figures 15, 16 et 17 montrent les prises de concentré et les taux de croissance des veaux mâles de race Frisonne élevés en intérieur, recevant soit un lait de remplacement à volonté, soit un lait de remplacement limité à partir de la semaine 1, lorsqu'ils sont achetés vers l'âge d'environ 10 jours. Les veaux nourris à volonté ont consommé chacun 30 kg de lait de remplacement ; ceux recevant une alimentation limitée une fois par jour n'ont consommé que 12 kg.

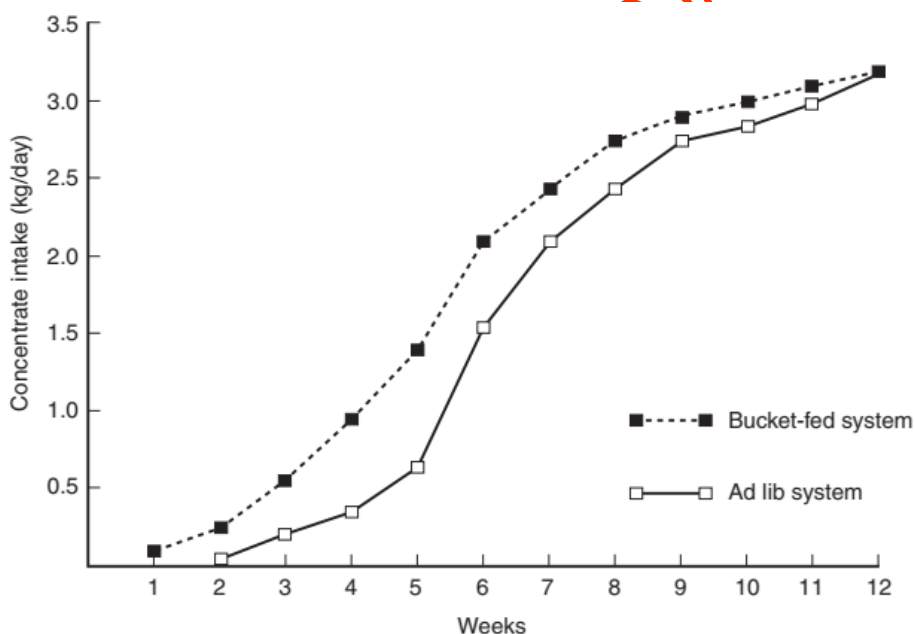


Figure 15 : Prise journalières de concentrés, lorsqu'ils sont nourris à volonté, de la semaine 1 à la semaine 12 chez des taurillons Friesian, sont significativement plus élevés que ceux des taurillons nourris avec un aliment d'allaitement limité jusqu'à la 5^{ème} semaine.²⁶

²⁶ Kertz A.F., T.M. Hill, J.D. Quigley, A.J. Heinrichs, J.G. Linn, J.K. Drackley, 2017. A 100-Year Review: Calf nutrition and management, *Journal of Dairy Science*, Volume 100, Issue 12, Pages 10151-10172.

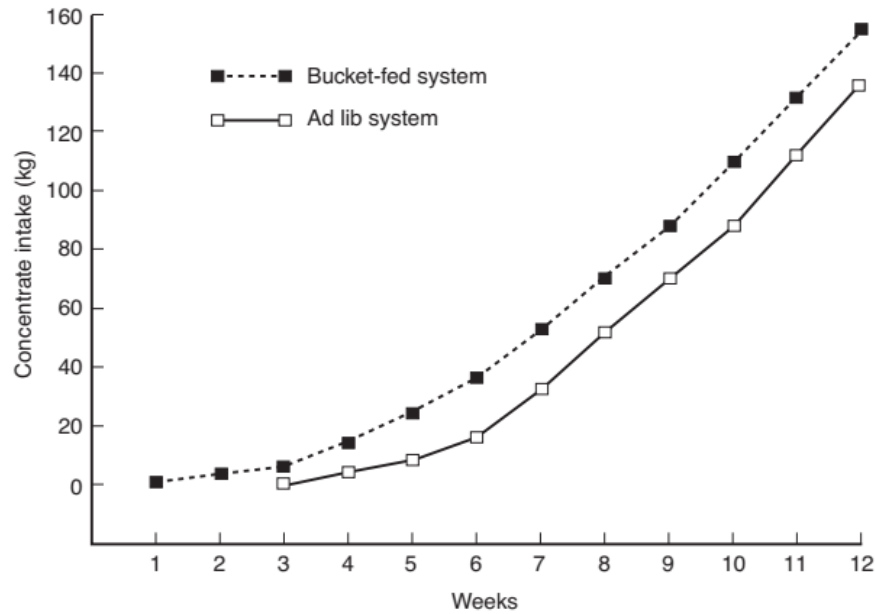
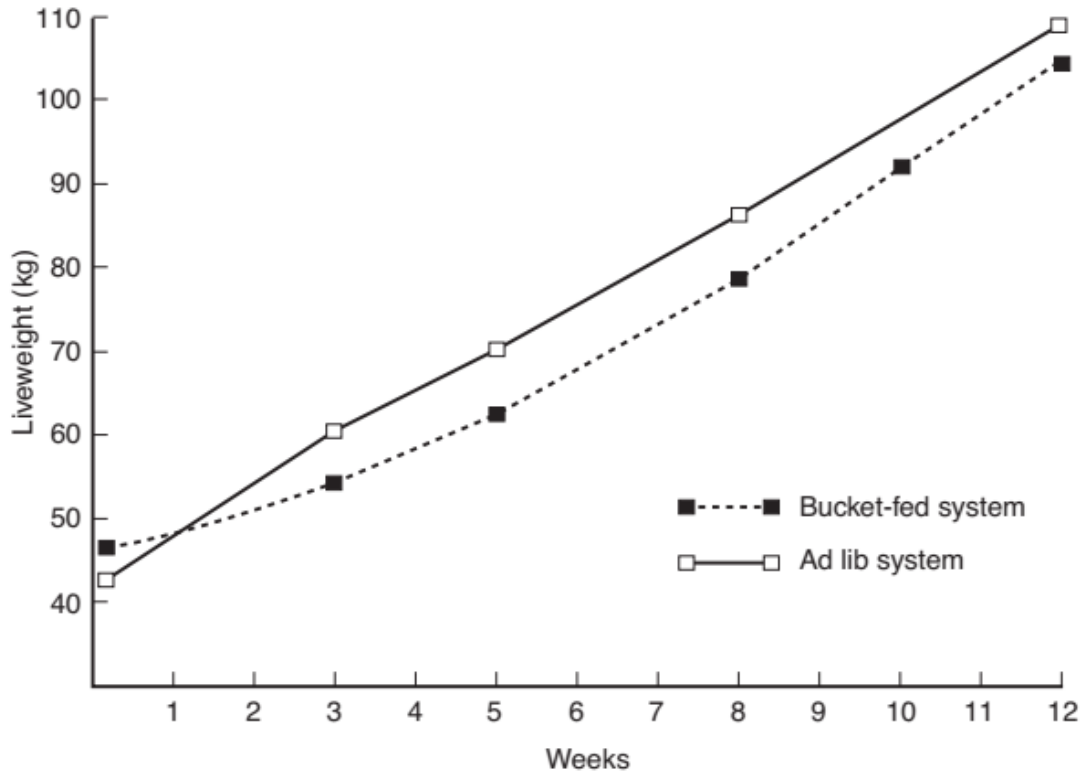


Figure 16 : Prise alimentaire cumulée de concentrés, lorsqu'ils sont nourris à volonté, de la semaine 1 à la semaine 12 chez des taurillons Friesian, sont significativement plus élevés que ceux des taurillons nourris avec un aliment d'allaitement limité jusqu'à la 5ème semaine.²⁷



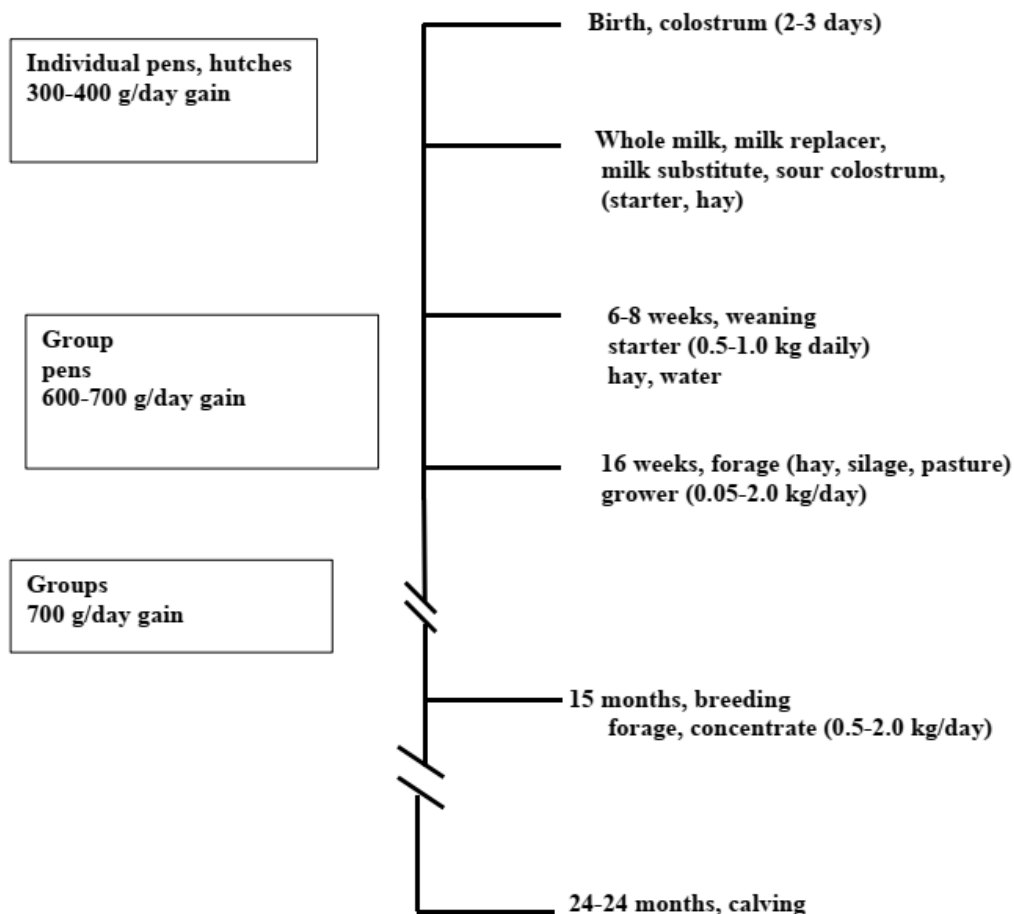
²⁷ Kertz A.F., T.M. Hill, J.D. Quigley, A.J. Heinrichs, J.G. Linn, J.K. Drackley, 2017. A 100-Year Review: Calf nutrition and management, *Journal of Dairy Science*, Volume 100, Issue 12, Pages 10151-10172.

Figure 17 : Les poids vifs des taurillons frisons nourris à volonté avec des concentrés de la semaine 1 à la semaine 12 seront généralement plus élevés que ceux des taurillons frisons nourris avec un aliment d'allaitement limité jusqu'à la 5^{ème} semaine.

Les prises de concentré augmentent rapidement après le sevrage à 5 semaines d'âge, en particulier chez les veaux ayant été nourris auparavant au lait de remplacement à volonté. À 12 semaines, les deux lots de veaux consommaient des quantités similaires de concentrés. Les prises quotidiennes sont indiquées dans la Figure 15 et les prises cumulatives dans la Figure 16. Chaque animal a nécessité 130 à 140 kg de concentrés sur l'ensemble des 12 semaines, mais cela serait réduit à 100 kg ou moins s'ils étaient pâturés, par exemple, à l'âge de 8 à 10 semaines.

La Figure 17. montre les poids vifs des veaux dans les deux systèmes d'élevage. Il est intéressant de noter que le gain supplémentaire réalisé par les veaux nourris à volonté a été obtenu entièrement au cours des trois premières semaines d'élevage. Une mesure utile de la qualité de gestion des systèmes d'élevage des veaux est le poids vif des veaux à 12 semaines. Ce critère unique prend en compte l'alimentation et la gestion pendant l'allaitement au lait, le sevrage et la croissance précoce après le sevrage. Le poids à 12 semaines des veaux peut varier de 85 kg ou moins à plus de 125 kg.

Polycopié de cours : GHERSI DALE EDUME



Dairy Calf Feeding
Types of feed and subsequent use

2.3.2.3. Rôle des aliments grossiers dans le processus de sevrage

Le rôle des aliments grossiers dans le processus de sevrage fait l'objet d'un débat continu et de recherches. Les études antérieures dans les années 1980 suggéraient que l'inclusion d'aliments grossiers dans l'alimentation des veaux pendant le processus de sevrage était bénéfique et améliorait les prises alimentaires et les performances, permettant un sevrage plus précoce. Cependant, des recherches ultérieures dans les années 1990 ont indiqué que les aliments grossiers n'étaient pas toujours nécessaires pour les performances avant le sevrage.

Dans la plupart des études antérieures, les veaux recevaient des concentrés finement moulus sous forme de granulés, avec ou sans foin ou paille longue. L'inclusion d'aliments grossiers dans l'alimentation améliorait l'apport alimentaire et les performances et

permettait un sevrage plus précoce. Dans les recherches ultérieures, les veaux recevaient généralement des concentrés sous forme de repas grossièrement moulus avec un peu d'aliments grossiers, voire des aliments grossiers finement hachés mélangés (appelés parfois mélange muesli). Dans ces études, l'inclusion de foin ou de paille supplémentaire avait peu d'effet sur les performances avant le sevrage. Une paille propre s'est avérée être un aliment utile à inclure pendant la période précédant le sevrage. Certains agriculteurs peuvent préférer du foin de bonne qualité, mais ils élèvent souvent des veaux en très petits groupes, ce qui permet un meilleur contrôle de l'apport d'aliments grossiers.

Les pâturages broutés ne sont pas toujours la source idéale d'aliments grossiers pour les veaux nourris au lait car ils contiennent trop peu de fibres et une faible densité énergétique. Leur forte teneur en eau limite leur capacité à fournir suffisamment d'énergie alimentaire pour les animaux en pleine croissance. Jusqu'à ce que leur capacité de rumen soit plus grande, les jeunes veaux ne peuvent tout simplement pas consommer suffisamment de pâturage à moins qu'il ne soit de très haute qualité.

Les veaux élevés avec un lait restreint et des concentrés développent généralement une bonne fonction du rumen à l'âge de 3 semaines et ont une capacité de rumen suffisante pour le sevrage à l'âge de 4 à 6 semaines. Cependant, si le régime alimentaire comprend du lait restreint et un pâturage de haute qualité, la capacité de rumen peut ne pas être suffisante pour le sevrage avant l'âge de 8 à 10 semaines. Même dans ce cas, les taux de croissance seraient plus faibles chez les veaux sevrés uniquement avec du pâturage en raison d'une consommation d'énergie insuffisante due aux limitations physiques de la capacité de rumen.

Lorsque de la paille de céréales propre et des concentrés sont tous deux proposés à volonté (offerts librement selon l'appétit), avec du lait limité, les veaux consommeront environ 10 % de paille et 90 % de concentrés. L'inclusion d'aliments grossiers dans l'alimentation favorise la rumination, ce qui est essentiel pour le développement du rumen car cela stimule la production de salive et les produits finaux de la digestion des fibres.

En fin, l'inclusion d'aliments grossiers dans l'alimentation avant le sevrage peut varier en fonction du système d'élevage spécifique, de la disponibilité des ingrédients alimentaires et des objectifs du programme d'élevage des veaux. Les agriculteurs doivent bien réfléchir à l'équilibre des nutriments et aux besoins des veaux pour assurer un sevrage réussi et un développement sain du rumen.

2.3.2.4. Besoins nutritionnels du veau au sevrage

En plus de la qualité et de la quantité de fourrages et de concentré nécessaires à cette période, il est essentiel de connaître les besoins nutritionnels de ces veaux (Tableau 10). Pour chaque tranche de poids vif, les besoins sont présentés pour trois niveaux de GMQ, ce qui autorise des croissances différentes selon différents environnements et situation économique. Le tableau 10 contient les besoins recommandés pour les rations de génisses en croissance, et peut servir de guide pour équilibrer des programmes alimentaires pour des génisses en croissance.

Lorsque le moment du sevrage arrive et que la part de liquide dans la ration du veau diminue, il est nécessaire de leur proposer des substituts adéquats. Ces substituts doivent être un mélange concentré de bonne qualité en libre service et une fourniture généreuse de fourrages de très bonne qualité. Une fourniture d'eau fraîche, abondante, et propre doit d'ailleurs être disponible avant, pendant et après le sevrage parce qu'une eau inadaptée va réduire la consommation de concentrés et de fourrages. Il est essentiel que les veaux et les génisses soient maintenus à un programme nutritionnel élevé pour que leur croissance continue à un taux normal.

a. Besoin en eau

L'eau est essentielle pour tous les animaux vivants, et il est primordial de fournir aux veaux autant d'eau fraîche et propre qu'ils en veulent. Les veaux sevrés peuvent boire de 10 à 15 L/jour et jusqu'à 25 L/jour les jours chauds d'été.

Le lait contient 87 à 88 % d'eau, ce qui devrait être suffisant pour les besoins normaux du corps. Les veaux nourris au lait ne souffriront pas de l'absence d'eau supplémentaire à moins d'être exposés à un stress thermique. Cependant, dès qu'ils commencent à manger des aliments solides, en particulier des aliments secs comme le foin ou la paille, les veaux ont besoin d'un accès continu ou régulier à de l'eau fraîche. Cette pratique simple augmentera leur consommation d'aliments solides et réduira ainsi leur âge au sevrage.

Certains producteurs incluent souvent de l'eau dans les mélanges de concentrés pour produire une bouillie qui permet aux aliments de contourner la digestion dans le rumen et d'être mieux utilisés par le jeune animal. Les travaux réalisés jusqu'à présent ont principalement porté sur des agneaux alimentés de manière intensive.

Pour standardiser la description de l'ingestion d'aliments, elle est généralement exprimée en termes de matière sèche (MS). Celle-ci est facilement mesurée en plaçant les aliments dans un four à 100°C pendant jusqu'à 48 heures. Les animaux mangent des quantités

assez similaires de matière sèche, quel que soit le type d'aliment proposé. Les apports maximaux de matière sèche sont directement liés au poids vif chez les veaux en croissance, à raison de 2,5 à 3 % du poids vif par jour ; cela peut augmenter à 4 ou même 5 % du poids vif par jour chez les vaches laitières à haute production. Ainsi, des veaux sevrés de 100 kg consommeront environ 2,5 kg de matière sèche par jour, tandis que des veaux de 200 kg peuvent en consommer jusqu'à 4,8 kg par jour.

b. Besoin en énergie

L'énergie est nécessaire pour maintenir la température corporelle et soutenir les fonctions normales du corps. Cela est connu sous le nom de besoin énergétique pour le maintien. Toute énergie consommée en excès de ce besoin fondamental est disponible pour la croissance ou le dépôt de muscle et de graisse, ce qu'on appelle le gain de poids vif. Les besoins en énergie pour le maintien augmentent avec le poids vif.

Les besoins en énergie et l'énergie disponible dans les aliments sont mesurés en unités appelées joules, et plus couramment en kilojoules ou en mégajoules, remplaçant les calories autrefois familières (1 calorie = 4,184 joules).

Seule une partie de l'énergie brute contenue dans les aliments devient disponible pour le veau après la digestion. L'énergie non digérée est perdue dans les fèces, tandis qu'une petite partie de l'énergie digérée est perdue par fermentation dans le rumen et également dans l'urine.

L'énergie productive utile restante est appelée l'énergie métabolisable ou EM. C'est la mesure conventionnelle des besoins énergétiques du veau (en MJ d'EM/jour) et également la teneur énergétique des différents aliments (en MJ d'EM/kg de matière sèche ou MJ/kg de MS).

Parce que le lait est un aliment de haute qualité qui est digéré efficacement dans l'abomasum, sa valeur énergétique pour le veau est considérablement plus élevée que celle des aliments solides digérés dans le rumen. Plus de 90 % de l'énergie brute du lait se transforme en EM, contre seulement 50 à 60 % de l'énergie brute dans le foin et les concentrés.

Les besoins énergétiques pour la croissance augmentent avec l'âge et le poids, mais varient également en fonction de la teneur en énergie de l'alimentation. Les aliments à haute teneur énergétique, tels que le lait et les concentrés, sont utilisés de manière plus efficace pour la croissance que les aliments à faible teneur énergétique, tels que les

pâturages de qualité moyenne ou le foin. Étant donné que le besoin en EM pour le maintien est constant pour un poids vif particulier, plus un animal grandit rapidement, plus la proportion de l'apport total en EM disponible pour la croissance est élevée, et donc plus efficacement l'aliment est utilisé par le veau.

Par exemple, un veau ruminant de 80 kg qui gagne 0,5 kg/jour nécessite 44 MJ pour chaque kilogramme de gain de poids et n'utilise que 32 % de son apport en EM pour la croissance. S'il grandit de 1 kg/jour, il a besoin de seulement 31 MJ pour chaque kilogramme de gain de poids et utilisera 52 % de son apport en EM pour la croissance. De plus, il lui faudra deux fois plus de temps pour atteindre le même objectif de gain de poids vif. Par conséquent, le veau qui grandit plus lentement aura besoin de beaucoup plus d'EM que ce qui est apparent à partir de la différence entre ces deux besoins en EM pour la croissance.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDJINE

Tableau 10 : Besoins du veau sevré en énergie métabolisable, protéine dégradable au niveau du rumen et protéine non dégradable selon les différents poids et les différents taux de croissance ²⁸

	Poids corporel		
	80	140	200
Consommation Maximum DM (kg/Jour)	2.4	3.6	4.8
ME besoin (MJ/Jour)			
Maintenance (M)	15	23	30
Gain M + 0.25 kg/Jour	18	27	36
Gain M + 0.5 kg/ Jour	22	32	42
Gain M + 0.75 kg/Jour	26	38	48
Gain M + 1.0 kg/Jour	31	43	55
Contenu minimum de ME dans l'aliment (MJ/kg DM)			
0.5 kg/Jour gain	9.2	8.9	8.7
1.0 kg/Jour gain	12.9	11.9	11.5
Besoin en protéine brut (g/Jour)			
Gain 0.5 kg/Jour RDP	170	250	330
UDP	130	120	110
Gain 1.0kg/Jour RDP	240	335	430
UDP	200	180	150
Contenu minimum de l'aliment en protéine brut (% DM)			
Gain 0.5 kg/Jour	12.5	10.3	9.2
1.0 kg/Jour	18.3	14.3	12.1
Digestibilité optimal des proteines			
Gain 0.5 kg/Jour gain	0.56	0.68	0.75
Gain 1.0 kg/Jour	0.55	0.65	0.74

En fin de compte, le coût de l'alimentation de meilleure qualité pour atteindre ce taux de croissance amélioré est déterminant.

Les calculs sur les besoins énergétiques des veaux nourris au lait diffèrent de ceux des veaux ayant développé leurs rumens. Un veau nourri au lait pesant 100 kg et en croissance de 0,5 kg/jour nécessite un total de 21 MJ d'EM/jour, soit 4 MJ/jour de moins que s'il était sevré. Environ 20 % de l'énergie brute du lait est retournée dans le corps des veaux nourris au lait âgés de 2 semaines et en croissance de 0,3 kg/jour, et cela peut atteindre 26 % chez les veaux de 14 semaines nourris au lait de remplacement et en croissance de 1,2 kg/jour. Cependant, seulement 11 % de l'apport d'énergie brute est

²⁸ J. Webster: *Calf Husbandry, Health and Welfare Collins, London, UK (1984)*

retenu dans le corps des veaux de 6 mois en croissance de 0,6 kg/jour avec un régime alimentaire composé de foin et de concentrés.

En d'autres termes, les aliments solides digérés dans le rumen sont utilisés environ deux fois moins efficacement par le veau en croissance que le lait digéré dans l'abomasum. Cependant, comme mentionné précédemment, l'énergie du lait coûte jusqu'à quatre fois celle des concentrés, rendant le sevrage précoce sur les aliments solides considérablement moins cher que l'alimentation au lait.

La raison pour laquelle l'énergie de l'alimentation est le nutriment le plus important dans n'importe quel régime alimentaire est que l'efficacité de la conversion de l'énergie de l'aliment en produit animal est si faible. Moins d'un quart de l'énergie du lait donné aux veaux est conservé par l'animal et cela tombe à seulement un dixième de l'aliment solide lorsque le veau est sevré !

Une fois que l'animal utilise l'énergie, elle est entièrement perdue sous forme de chaleur corporelle, tandis que certains des autres nutriments de l'aliment sont recyclés dans l'animal.

La formulation pratique des rations est basée sur le principe de sélectionner les ingrédients de ration les plus appropriés pour répondre aux besoins énergétiques de l'animal au coût le plus bas. Les besoins pour les autres nutriments, tels que les protéines, les fibres et les minéraux, peuvent alors être satisfaits en ajustant la concentration des ingrédients de la ration de sorte que rien de cela ne limite les performances de l'animal. Le tableau 10 montre des exemples de calculs sur l'énergie alimentaire et les besoins en protéines pour les veaux sevrés afin d'atteindre divers taux de croissance à différents poids vifs. Ce tableau a été présenté pour la première fois par Webster (1984) en utilisant des tables d'alimentation standard publiées au Royaume-Uni par le Conseil de Recherche Agricole (1980). De nombreux pays produisent des tables similaires de besoins en nutriments pour leur bétail. L'autre tableau important utilisé en Australie est publié par le Conseil National de Recherche des États-Unis (1989). Un ensemble de normes d'alimentation australiennes publiées par le Comité Permanent de l'Agriculture (1990) est principalement basé sur les normes d'alimentation du Royaume-Uni. Le tableau 10 montre que les apports en EM pour un gain de 1 kg/jour ne sont supérieurs que d'environ un tiers à ceux pour atteindre des taux de croissance de 0,5 kg/jour, mais environ le double de ceux pour le maintien. Ce tableau présente également la teneur en EM requise de

n'importe quelle ration pour atteindre des taux de croissance de 0,5 ou 1 kg/jour. Ces données seront utilisées dans le chapitre 8 pour des exemples de formulation de ration.

c. Besoins en protéine

Les protéines sont nécessaires au veau pour maintenir les processus biologiques quotidiens, ainsi que pour réparer les tissus et former le sang.

Les protéines sont également une partie intégrante de la croissance, comme par exemple la formation des muscles. La plupart de la synthèse des protéines a lieu dans d'autres tissus du corps tels que le foie et la paroi intestinale, qui sont activement impliqués dans le traitement des nutriments pour répondre aux besoins du corps. Ces fonctions métaboliques comprennent la synthèse d'enzymes et d'hormones, la division cellulaire et la réparation cellulaire, et elles nécessitent donc un approvisionnement continu en différents types de protéines et en énergie.

Toutes les protéines sont composées de blocs de construction appelés acides aminés. Il existe plus de 20 acides aminés spécifiques nécessaires au bétail. Les protéines alimentaires sont décomposées par la digestion en acides aminés individuels que le veau absorbe, puis réassemble pour son entretien et sa croissance.

Les besoins précis en acides aminés spécifiques sont bien connus chez les animaux non ruminants tels que les porcs et les volailles, mais il y a peu d'informations disponibles sur les besoins en acides aminés des veaux et des ruminants adultes. Étant donné que le veau nourri au lait dépend entièrement de son alimentation pour les fournir, la composition en acides aminés du lait entier correspondrait probablement à ses besoins spécifiques.

Les microbes du rumen synthétisent de nombreux acides aminés chez le jeune veau, lors de la formation de protéines microbiennes, tandis que d'autres proviennent des protéines non dégradées présentes dans l'alimentation. Bien que le rôle essentiel des acides aminés soit la formation des protéines, ils peuvent également être utilisés comme sources d'énergie lorsque leur quantité dépasse les besoins protéiques du veau. En d'autres termes, si plus de protéines sont fournies que nécessaire, elles sont utilisées comme source d'énergie, de manière similaire à l'amidon contenu dans les céréales ou d'autres sources d'énergie.

Étant donné que les protéines sont plus coûteuses que l'énergie, il est important dans la formulation de l'alimentation de ne fournir que ce qui est nécessaire.

L'élément azote (N) est un constituant essentiel de toutes les protéines, présent à environ 16 % de la matière sèche (DM), bien que cela varie légèrement selon les différentes protéines. C'est pourquoi, lors de l'analyse des aliments pour déterminer leur teneur en protéines, la teneur totale en azote est mesurée, puis multipliée par 6,25 (ou 100/16) pour obtenir le taux de protéines brutes, ou 6,38 dans le cas des produits laitiers. C'est une bonne mesure de la capacité à fournir des acides aminés dans de nombreux aliments, mais dans d'autres, une grande partie des protéines brutes se présente sous forme d'azote non protéique, généralement sous forme de composés simples tels que l'urée. Tous les aliments contiennent une certaine proportion de leur azote sous forme d'azote non protéique.

Les ruminants adultes bénéficient de cet azote non protéique lorsqu'il est décomposé par les microbes du rumen en ammoniac, qui est ensuite réutilisé pour synthétiser leurs propres protéines microbiennes. Chez les veaux jusqu'à l'âge de 6 mois, les protéines brutes devraient être principalement sous forme de protéines véritables. Plus la composition des protéines alimentaires se rapproche de celle des protéines responsables des gains de poids du veau, plus elles peuvent être utilisées efficacement par le veau pour sa croissance, car l'apport en acides aminés correspondra plus étroitement à ses besoins. En d'autres termes, il y aura moins de risque que certains acides aminés limitent les performances du veau, ou que des acides aminés en excès soient gaspillés en tant que sources de protéines.

Les protéines animales, telles que la farine de poisson, sont plus précieuses pour les veaux que les protéines végétales, car leur composition en acides aminés correspond plus étroitement à celle du veau en pleine croissance. Cela s'appelle la valeur biologique de la protéine pour les animaux.

La mesure dans laquelle la protéine véritable est décomposée par l'action microbienne dépend de sa vulnérabilité à l'attaque microbienne et de la durée pendant laquelle elle séjourne dans le rumen.

La teneur en protéines brutes de l'alimentation est désormais décrite en termes de deux constituants : la protéine dégradable dans le rumen (RDP) et la protéine alimentaire indégradable dans le rumen (UDP). La RDP, qui comprend tout l'azote non protéique et une partie de la protéine véritable de l'alimentation, est décomposée dans le rumen, puis réassemblée en protéine microbienne à un rythme déterminé par le métabolisme énergétique des microbes du rumen. Deux formes principales de protéines alimentaires

échappent dans l'abomasum, l'UDP et la RDP qui a été resynthétisée en protéine microbienne. On les appelle souvent les protéines contournant la fermentation dans l'alimentation.

Il existe une relation assez constante entre la quantité de protéines microbiennes produites et la disponibilité d'énergie métabolisable (ME). Si la RDP est plus abondante que l'énergie disponible, l'excès d'azote déjà converti en ammoniac ne sera pas capturé à nouveau par les microbes. Il est absorbé à travers la paroi du rumen et converti en urée dans le foie. Une grande partie de cette urée sanguine est gaspillée dans l'urine, bien que certaines soient recyclées dans le rumen sous forme d'urée salivaire.

La meilleure façon de s'assurer que les veaux utilisent efficacement les protéines de l'alimentation consiste à fournir autant que possible sous forme d'UDP, c'est-à-dire des protéines alimentaires échappant à la fermentation du rumen, qui passent directement dans l'abomasum pour une digestion acide.

Les besoins en acides aminés dépendent de la vitesse à laquelle le veau produit de nouveaux tissus - c'est-à-dire de son taux de croissance. Avec une augmentation du taux de croissance, les besoins en RDP et UDP (en g/jour) ainsi que la teneur totale en protéines alimentaires (en % de la matière sèche) augmentent également. Ces valeurs sont indiquées dans le tableau 10 pour les veaux dont le taux de croissance est de 0,5 et 1 kg/jour.

Ces besoins en protéines ont été calculés pour un veau mâle typique croisé Hereford x Friesian ; les veaux mâles et les veaux issus de races de bœufs européennes plus grandes auraient besoin d'environ 10 à 15 % de plus d'UDP. Le tableau convertit également ces valeurs de RDP et UDP en unités plus pratiques, à savoir la teneur minimale en protéines brutes de l'alimentation et la dégradabilité optimale des protéines (calculée comme le pourcentage de RDP dans la protéine brute totale). Les veaux plus jeunes et plus légers nécessitent des niveaux de protéines brutes alimentaires plus élevés et ont besoin de plus de leurs protéines sous forme d'UDP (leur dégradabilité optimale en protéines est plus basse).

Il existe également des preuves suggérant que la dégradabilité des protéines alimentaires peut influencer la composition des gains de poids chez les veaux. Par exemple, si les veaux consomment des rations fournissant une énergie adéquate et une quantité totale de protéines brutes suffisante, mais que les apports en UDP sont inférieurs aux niveaux recommandés, le taux de croissance peut ne pas être réduit, mais une plus grande partie

des gains de poids sera sous forme de tissu adipeux et moins sous forme de muscle. Cela a des implications importantes pour l'élevage des génisses laitières, car un excès de graisse dans le développement de la mamelle peut réduire la capacité de cette mamelle à produire du lait ultérieurement. Une croissance précoce des muscles est importante pour les veaux laitiers destinés à atteindre des poids vifs cibles pour l'abattage selon des critères de teneur en gras de la carcasse.

L'apport d'UDP par rapport à la RDP dans l'alimentation des veaux nourris au lait n'est pas important car les aliments liquides contournent déjà la digestion du rumen, passant par le sillon œsophagien, et fournissent ainsi l'UDP nécessaire à la croissance et au développement.

En réalité, le développement du rumen nécessite une digestion dans le rumen, il est donc bénéfique pour les veaux nourris au lait de disposer d'un apport en RDP provenant des aliments solides. Étant donné que tous les aliments doivent entrer dans le rumen chez les veaux sevrés, le type de protéine alimentaire est important. La plupart des protéines végétales sont fortement dégradées tandis que les protéines animales sont plus protégées contre la dégradation dans le rumen. Un traitement supplémentaire, par exemple le chauffage ou l'ajout de produits chimiques tels que le formaldéhyde, peut réduire la dégradabilité des protéines alimentaires.

Augmenter l'apport en énergie chez le veau sevré augmentera la quantité de RDP que les microbes du rumen peuvent réassembler en protéines microbiennes. En d'autres termes, l'équilibre entre la RDP et l'UDP n'est pas constant pour chaque type d'aliment, mais varie en fonction des autres ingrédients de la ration totale.

Les aliments ayant un équilibre RDP/ME élevé sont les aliments frais et les concentrés protéiques tels que les farines de protéines et l'urée. Les aliments ayant un équilibre RDP/ME faible comprennent les céréales, le maïs ensilé et les pailles de céréales. Lors de la formulation d'une ration pour les veaux sevrés, il est important d'équilibrer les apports en protéines et en énergie.

d. Besoins en fibres

Comme mentionné, le développement du rumen chez le veau nourri au lait dépend de sa consommation d'aliments solides contenant des fibres alimentaires. À la fois le caractère dur des matières végétales et la digestion microbienne des fibres stimulent le développement des muscles de la paroi du rumen et la croissance des papilles du rumen. Tous les aliments solides contiennent des fibres, mais plus la qualité de l'aliment est

faible, plus sa teneur en fibres est élevée et meilleure elle est pour le développement du rumen.

Les aliments très fibreux stimulent également la production de salive lors de la mastication et de la rumination. La salive fournit de l'urée et des minéraux, tels que le bicarbonate de sodium, qui aident à maintenir une croissance et un développement microbiens normaux du rumen.

Le broyage fin des aliments modifie la nature physique des fibres, mais pas leur composition chimique, et cela peut réduire leur effet sur le développement du rumen. Mélanger des fourrages grossiers avec des concentrés pour assurer la consommation des deux aliments sans séparation peut nécessiter la réduction de la taille des particules au point où le facteur d'abrasion physique (ou "facteur d'éraflure") dans le fourrage perd ses effets bénéfiques. L'introduction initiale d'aliments solides devrait contenir de 10 à 20 % de matière sèche sous forme de fourrage, la taille des particules étant maintenue aussi grande que possible.

e. Besoins en minéraux et vitamines

Les deux minéraux les plus importants pour les veaux en croissance sont le calcium (Ca) et le phosphore (P), car ils sont tous deux nécessaires au développement osseux. Ils ont également d'autres fonctions plus dynamiques, comme dans la fonction musculaire (Ca) et le métabolisme énergétique (P).

L'un des premiers signes de carence de ces minéraux majeurs est une croissance médiocre et un appétit faible. Comme c'est le cas pour la plupart des carences en minéraux et en vitamines, ces premiers signes ne sont pas très spécifiques ; les veaux ne semblent tout simplement pas être en bonne santé. Cela peut également s'appliquer aux veaux souffrant de parasitisme ou de maladies infectieuses, mais une fois ces problèmes éliminés, il faut fournir au veau l'élément nutritif déficient avant qu'il ne montre une amélioration. S'ils ne répondent pas, alors quelque chose d'autre ne va pas.

Les veaux ne possèdent pas ce qu'on appelle souvent une "sagesse nutritionnelle" ; ils n'ont aucune capacité innée à sélectionner des aliments pour satisfaire un besoin particulier en nutriments. La seule exception possible concerne le sodium - les bovins peuvent détecter la présence de sodium dans le sel ou dans l'eau de boisson à des concentrations incroyablement faibles. Malgré ce que les éleveurs peuvent entendre, la consommation de blocs minéraux par les bovins ou les veaux n'a que peu de rapport avec leurs besoins en minéraux. Les carences en calcium et en phosphore chez les veaux

nourris au lait sont rares. Cependant, elles peuvent se produire après le sevrage si les veaux sont nourris avec des régimes déséquilibrés.

Les autres minéraux importants pour les veaux sont le magnésium, le sodium et le potassium. Les carences sont peu probables, sauf en cas de complications de maladies entraînant des diarrhées. Ils devraient être inclus dans les solutions électrolytiques administrées dans le cadre du traitement des diarrhées. Le tableau 11 montre les besoins en minéraux majeurs des veaux en croissance, à la fois en termes de besoins en g/jour et de concentrations alimentaires minimales en matière sèche.

Tableau 11 : Besoin des veaux sevrés en principaux éléments nutritionnels selon le poids vif et pour des taux de croissance différents ²⁹

	Taux de croissance (Kg/jr)	Poids vif (100kg)		Poids vif (200kg)	
		gr/jr	% DM	gr/jr	% DM
Calcium	0.5	12	0.42	14	0.30
	1	21	0.75	24	0.50
Phosphore	0.5	6	0.20	8.0	0.20
	1	11	0.40	13	0.30
Magnésium	0.5	3	0.10	4.8	0.10
	1	4.2	0.20	6.0	0.15

Les niveaux plus élevés des minéraux alimentaires sont nécessaires pour atteindre des taux de croissance de 1 kg/jour par rapport à 0,5 kg/jour. La plupart des tables d'alimentation standard indiquent les concentrations minérales des aliments disponibles, et à partir de celles-ci, il est possible de déterminer si des mélanges minéraux supplémentaires doivent être inclus dans l'alimentation des veaux.

En général, les éleveurs de veaux peuvent supposer que les substituts de lait et les mélanges concentrés achetés contiennent le niveau correct de minéraux pour le développement normal des veaux. Les problèmes dus à une carence ou un déséquilibre minéral sont rares, mais à mesure que les éleveurs cherchent à améliorer les performances animales, certains minéraux peuvent devenir limitants. Un exemple de déséquilibre de ce type peut résulter de la faible teneur en calcium de la plupart des céréales lorsqu'elles sont nourries en grandes quantités pour maximiser les taux de croissance.

²⁹ J. Webster: *Calf Husbandry, Health and Welfare Collins, London, UK (1984)*

Des carences en sélénium peuvent se manifester dans les cas graves par une "maladie du muscle blanc". Bien que les besoins en sélénium dans l'alimentation soient très faibles (seulement 0,1 partie par million ou ppm), il existe une interrelation complexe entre le sélénium et la vitamine E. Par exemple, la vitamine E peut être détruite dans le rumen par les huiles. Par conséquent, si l'huile de foie de morue est incluse comme une bonne source de vitamines A et D, des carences en vitamine E peuvent être induites.

Le sélénium est toxique pour le veau à des niveaux légèrement supérieurs au maximum requis, il est donc nécessaire de le mélanger très soigneusement dans l'aliment. Pour de nombreux minéraux, il est important de veiller à ce que les mélanges alimentaires ne contiennent que ce qui est nécessaire.

Si les veaux sont élevés pour produire de la viande, il est important de surveiller les niveaux de fer alimentaire. Les veaux naissent avec de faibles réserves de fer et le lait entier en contient très peu. Des suppléments de fer peuvent augmenter les niveaux d'hémoglobine dans le sang et les taux de croissance chez les jeunes veaux.

La couleur de la viande chez les veaux est largement influencée par leur taux de fer. Le veau blanc est très pâle car il devient anémique et manque des pigments de viande et de sang qui sont riches en fer. Le veau rose permet une absorption plus élevée de fer grâce à l'alimentation en concentrés, mais les niveaux devraient être suffisamment bas pour assurer une viande rose plutôt que rouge. Le veau blanc est normalement produit avec un régime composé entièrement de lait entier ou de substitut de lait, bien que les producteurs de veau soient maintenant sous pression pour inclure des aliments solides dans le régime des veaux blancs.

Les veaux naissent avec des réserves très faibles de vitamines A, D et E et dépendent donc beaucoup du colostrum pour fournir ces vitamines. La plupart des substituts de lait ont des niveaux améliorés en raison de leur importance pour la santé des veaux. Le veau nourri au lait est également incapable de synthétiser ses besoins en vitamines B complexes, qui sont normalement ajoutées aux substituts de lait. Une fois que le veau a un rumen fonctionnel, il est capable de fournir lui-même ses propres vitamines B, qui ne sont généralement pas ajoutées aux mélanges concentrés.

2.3.2.5. Critères pour le sevrage des veaux

Différentes méthodes d'élevage des veaux dans différentes régions du monde ont tendance à privilégier des âges différents pour le sevrage des veaux laitiers, allant de quatre

semaines à aussi tard que 12 semaines après la naissance. Cependant, la tendance des 20 dernières années a été de sevrer dès que possible. Il y a plusieurs bonnes raisons à cela :

- L'énergie alimentaire contenue dans le lait entier ou le lait de remplacement coûte jusqu'à quatre fois plus cher que celle des concentrés et jusqu'à 20 fois plus cher que celle de l'herbe pâturée.
- L'alimentation liquide demande beaucoup de travail et de temps.
- Les installations pour l'élevage des veaux de la naissance au sevrage, telles que les enclos, sont plus coûteuses que celles requises après le sevrage, et plus la période est courte, moins d'enclos sont nécessaires.
- Le contrôle des maladies, en particulier des diarrhées, est plus facile à gérer chez les veaux sevrés.

L'une des considérations pratiques les plus importantes pendant la période précédant le sevrage est de veiller à ce que le veau reste en vie et qu'il ne succombe pas à des maladies suffisamment graves pour entraver sa croissance. Par conséquent, le système alimentaire le plus économique avant le sevrage peut ne pas être celui qui coûte le moins cher en nourriture et en travail. Les veaux de race Jersey boivent généralement moins de lait et grandissent plus lentement que les veaux de race Prim'Holstein, de sorte qu'ils ont des critères de sevrage différents.

Le tableau 12 présente des lignes directrices souvent utilisées par les conseillers en élevage laitier pour le sevrage des génisses.

Tableau 12 : Lignes directrices suggérées pour le sevrage des génisses laitières ³⁰

Race	Poids vif (Kg)	Tour de poitrine (cm)	Age (semaines) Prise contrôlées en lait	Age (semaines) Lait en adlibidum
Jersey	60	87	10-12	6
Friséian	70	92	9	6

Bien que le rumen d'un veau âgé de 3 à 4 semaines puisse être aussi efficace que celui d'un animal adulte, la capacité du rumen devrait être le principal déterminant du sevrage. Cela dépend de l'alimentation sèche et donc indirectement de la prise de lait. Par exemple, un veau agressif qui boit plus de lait que congénères mangera probablement moins de

³⁰ J. Webster: *Calf Husbandry, Health and Welfare Collins, London, UK (1984)*

concentrés et de fourrage. Par conséquent, à un âge identique, il peut être plus lourd que ses congénères, mais son rumen sera moins développé. Par conséquent, cet animal en particulier devrait être sevré à un âge plus avancé.

Les veaux peuvent être sevrés avec succès sur une alimentation sèche lorsqu'ils consomment 0,5 kg/jour de concentrés. Cette limite peut être augmentée à 0,75 à 1 kg/jour si les éleveurs ne peuvent pas se permettre d'avoir des problèmes après le sevrage. Les prises individuelles de concentré sont difficiles à estimer chez les animaux hébergés en groupe. Cependant, ce niveau d'apport se produit généralement vers l'âge de 6 semaines.

Les veaux sevrés devraient peser au moins 70 kg et être observés en train de ruminer. Plus le veau est gros lorsqu'il entre dans l'unité d'élevage, plus il peut être sevré rapidement. Pour chaque augmentation de 10 kg du poids vif initial, il devrait falloir sept jours de moins pour atteindre la même consommation de concentré.

2.3.2.6. Formulation de rations pour les veaux sevrés

En supposant que l'objectif de l'élevage des veaux est de produire des animaux capables de faire un usage efficace des pâturages, la majeure partie de l'alimentation post-sevrage devrait être constituée de pâturages. Dans certaines situations, les veaux doivent être entièrement nourris à la main afin que les apports nutritionnels puissent être étroitement surveillés et contrôlés. Non seulement l'apport en matière sèche des animaux pâturant est très difficile à mesurer, mais aussi l'apport en énergie, en protéines et en protéines by-pass est presque impossible. Les producteurs doivent généralement utiliser le changement de poids vif comme meilleur indicateur de la qualité de l'alimentation de leurs veaux en pâturage.

Les rations pour les veaux en croissance sont utilisées pour l'alimentation manuelle ou pour compléter les veaux sevrés au pâturage. Elles ont des niveaux d'énergie et de protéines plus faibles que les rations de démarrage pour veaux, soit environ 11 à 12 MJ/kg de MS de ME et 14 à 16 % de protéines. Elles sont généralement composées de 80 à 90 % de céréales et de 10 % ou plus de tourteau d'oléagineux, avec des suppléments supplémentaires de sel et de calcium. L'urée est parfois utilisée en substitution partielle du tourteau protéiné. Les rations pour veaux en croissance sont assez similaires en composition aux granulés à haute teneur en protéines souvent donnés aux vaches laitières.

En fait, de nombreux agriculteurs achètent ces granulés pour les nourrir à la fois aux laitières et aux jeunes animaux.

Le niveau optimal de protéines dans les rations pour veaux en croissance dépendra des autres aliments proposés. Par exemple, si les veaux sont nourris à la main ou pâturent des fourrages riches en légumineuses, il devrait être possible de réduire les niveaux de protéines à 12 %. Savoir si cela peut être fait en éliminant la source de protéines non dégradables et en fournissant toutes les protéines brutes sous forme d'urée est souvent un sujet de débat. Les niveaux de protéines brutes et en particulier de protéines non dégradables dans les rations pour génisses ne devraient pas devenir trop faibles. Cela peut réduire le taux de développement musculaire au début de la croissance et entraîner un dépôt excessif de graisse dans la mamelle, ce qui a des effets nuisibles à long terme sur la production laitière tout au long de la vie.

Bien que les veaux qui têtent fréquemment leurs mamans ne soient pas toujours sevrés précocement, ils bénéficieraient de concentrés supplémentaires. Cela peut être distribué dans une aire d'alimentation avec une barrière permettant aux veaux d'y accéder mais empêchant les vaches d'y entrer, ou dans un paddock adjacent séparé par une clôture électrique positionnée de manière à ce que les veaux puissent passer en dessous, mais pas les vaches.

Les besoins en énergie métabolisable (ME), en protéines digestibles dans l'intestin (RDP), en protéines non dégradables dans l'intestin (UDP) et en minéraux majeurs ont été répertoriés pour les veaux de différents poids vifs et croissant à différents taux dans le tableau 13. Il faut se référer aux tableaux de valeurs nutritionnelles des aliments pour vérifier la teneur en nutriments de différents aliments. Les compétences en formulation de ration consistent à faire correspondre ces besoins en nutriments avec les apports nutritionnels des aliments disponibles de la manière la plus économique possible. Une fois que les besoins en énergie et en protéines ont été équilibrés avec les apports, les producteurs peuvent vérifier les besoins en minéraux majeurs tels que le calcium, le phosphore et le magnésium, ainsi que leur disponibilité dans les aliments sélectionnés.

Pour formuler une ration mélangée qui fournit les quantités quotidiennes de RDP et d'UDP, il faut prendre une décision sur une valeur unique à utiliser pour la dégradabilité des protéines dans chaque ingrédient. Les dégradabilités réelles des protéines n'étaient spécifiquement pas indiquées dans les tableaux de composition des aliments car elles peuvent varier considérablement. Cependant, si nécessaire, des valeurs moyennes de

dégradabilité pour chaque catégorie d'apport en UDP peuvent être utilisées dans de tels calculs. Celles-ci seraient alors de 0,80 pour un apport faible, de 0,60 pour un apport modéré, de 0,40 pour un bon apport et de 0,20 pour un apport élevé en UDP.

En utilisant le Tableau 13 et les teneurs moyennes en énergie et en protéines des différents aliments, des rations proposées pour veaux en croissance dans trois scénarios différents :

1. Pâture sans restriction sur pâturages immatures à base de légumineuses, par exemple des pâturages dominés par le trèfle blanc au **printemps**.
2. Pâture avec consommation de seulement 2 kg de MS/jour sur des pâturages matures à base de graminées mais avec un accès illimité à un supplément de 80 % de blé concassé et 20 % de tourteau. Cela peut se produire dans des fermes fortement peuplées pendant **l'été**.
3. Alimentation manuelle d'une ration de 50 % de foin de luzerne et de 50 % d'orge concassé à volonté, comme cela peut se produire pendant **l'hiver**.

Dans les trois cas, les veaux mangent à volonté, ce qui signifie qu'ils consommeraient 3,6 kg de MS/jour. Les apports totaux en MS seraient réduits si les aliments étaient de trop faible qualité, mais cela est peu probable dans ces trois cas. Le Tableau 13 résume les calculs nécessaires pour prévoir leurs taux de croissance et les apports nutritionnels totaux dans chaque scénario sus indiqués.

D'après le Tableau 13, les veaux pesant 140 kg et en croissance de 0,5 kg/jour ont besoin de 32 MJ/jour de ME, 370 g/jour de protéines, 250 g/jour de RDP et 120 g/jour d'UDP. Cela devrait être réalisable dans les trois scénarios. Les apports quotidiens correspondants pour une croissance de 1 kg/jour sont de 43 MJ de ME, 515 g de protéines, 335 g de RDP et 180 g d'UDP.

Les veaux pâturent de trèfle luxuriants au printemps consommeraient suffisamment de protéines et de RDP et seraient juste en deçà de l'apport en ME (de 3 MJ/jour) et en UDP (de 36 g/jour). Par conséquent, ils pourraient croître à presque 1 kg/jour. Cependant, leurs apports en MS peuvent être limités par la teneur élevée en humidité du trèfle, qui peut descendre aussi bas que 12 ou 13 % dans les pâturages très luxuriants.

Tableau 13 : Apports de matière sèche (MS), d'énergie métabolisable (EM), de protéines brutes (CP), de protéines dégradables en rumen (RDP) et protéines alimentaires non dégradables (UDP) à 140 kg de veaux croisés en trois scénarios. ³¹

	Ration	Prise de DM (kg/jr)	Prise en ME (Kg/jr)	Prise CP (kg/jr)	Prise RDP (kg/jr)	Prise UDP (kg/jr)
1	Pâturage	3.6	40	720	576	144
2	Pâturage	2	14	120	72	48
	Blé	1.28	17	154	123	19
	Farine de graines de coton	0.32	4	134	81	54
	Total	3.6	34	408	276	121
3	Foin de luzerne	1.8	14	288	173	115
	Orge	1.8				40
	Total	3.6	37	486	331	155

Les veaux pâturant sur des pâturages matures en été avec des suppléments auraient peu de chances de croître plus rapidement que 0,5 ou 0,6 kg/jour en raison des faibles apports en énergie et en protéines, tandis que ceux nourris manuellement avec le mélange luzerne/orge pourraient atteindre une croissance d'au moins 0,75 kg/jour.

Cette approche peut être utilisée pour prédire les taux de croissance dans n'importe quelle situation, à condition que la teneur en nutriments des ingrédients de la ration soit connue ou puisse être prédite avec confiance. Cela est particulièrement important lors de la décision de rations basées sur des aliments achetés, car les coûts totaux d'alimentation des veaux devraient idéalement être calculés.

2.3.3. Le rôle du pâturage pour les veaux sevrés

Depuis longtemps, il est connu que les veaux peuvent être sevrés uniquement avec de l'herbe dès leur plus jeune âge si des taux de croissance rapides ne sont pas souhaités. Comme déjà mentionné, le rumen des veaux de 3 semaines peut digérer l'herbe de

³¹ J. Webster: *Calf Husbandry, Health and Welfare Collins, London, UK (1984)*

manière assez efficace, mais les performances sont limitées par le volume du rumen et, par conséquent, par l'apport volontaire de nourriture. Des enquêtes à grande échelle en Nouvelle-Zélande ont montré que les veaux mal nourris ne peuvent pas rattraper leur croissance. Les veaux les plus légers au moment du sevrage à 3-4 mois restent encore les plus légers lorsqu'ils sont accouplés à 14-15 mois. Les veaux sevrés précocement nourris avec des concentrés en pâturage peuvent partiellement compenser tout retard de croissance précoce, mais seulement s'ils ont accès à des pâturages de bonne qualité.

Les jeunes veaux sont plus sensibles aux conditions météorologiques défavorables que les veaux plus âgés. Cela peut être très important en cas de sevrage précoce sur des pâturages pendant un printemps humide et frais ou en hiver. L'importance d'un abri adéquat pour les jeunes veaux est discutée dans le chapitre sur la gestion des l'élevag des veaux.

En supposant que les pratiques d'alimentation avant le sevrage aient été orientées vers le développement précoce du rumen, les veaux sevrés à l'âge de 12 semaines dans de bons pâturages de qualité peuvent grandir presque aussi bien que ceux logés et nourris en libre accès avec des concentrés.

Les apports en pâturage sont étroitement liés à la digestibilité, donc plus la qualité du pâturage est élevée, plus les apports et le taux de croissance seront élevés. Des estiment que les génisses de race Friesian, avec un accès illimité à des pâturages secs, de l'ensilage coupé directement ou du foin de mauvaise qualité, peuvent croître à un rythme de 0,2 à 0,4 kg/jour. Avec un bon foin ou de l'ensilage fané, elles peuvent croître à un rythme de 0,5 à 0,7 kg/jour, tandis que sur des pâturages de haute qualité, riches en feuilles, les taux de croissance peuvent atteindre 0,7 à 1 kg/jour. Les taux de croissance cibles après le sevrage pour les génisses seront discutés plus tard.

Il est évident que pour obtenir des taux de croissance optimaux chez les veaux en pâturage, les niveaux et la composition des concentrés doivent être ajustés en fonction de la disponibilité et de la qualité du pâturage brouté, ainsi que de tout stress climatique rencontré pendant l'élevage. Plus la qualité du pâturage ou d'autres sources de fourrage grossier est élevée, plus les avantages de l'alimentation supplémentaire en concentrés seront limités. Il est possible, dans certaines situations, de formuler des recommandations générales sur l'alimentation en concentrés. Par exemple, pour atteindre les poids vifs cibles à l'accouplement et au vêlage, les génisses pâturant dans des pâturages tropicaux doivent être continuellement supplémentées avec 1,5 kg de mélasse plus 60 g/jour de

phosphore par jour de 4 à 24 mois, ainsi que 0,5 kg/jour de grain et 0,5 kg/jour de foin de luzerne pendant l'hiver.

Les veaux peuvent décider eux-mêmes de la quantité de concentrés dont ils ont besoin. Des veaux sevrés précocement en intérieur, mais non pâturés avant l'âge de 8 semaines, ont été observés pour arrêter de manger des concentrés dans la semaine suivant le début du pâturage sur un pâturage de printemps de haute qualité. Cependant, en automne, lorsque le pâturage était encore de bonne qualité mais en quantité limitée, ils ont en moyenne consommé 1 kg/jour de concentrés pendant les huit premières semaines de pâturage. Déplacer le distributeur de granulés chaque jour loin du point d'eau a été constaté comme étant encourageant pour les veaux à manger plus de pâturage.

En cas de manque de pâturage, le foin peut être utilisé en substitution. Il devrait être riche en protéines, au-dessus de 13 ou 14 %, et il doit être vert pour apporter de la vitamine A. Le meilleur choix pour les veaux sevrés serait du foin de luzerne de bonne qualité ou d'autres foins de légumineuses, ou du foin de prairie de première qualité. Un foin de céréales de bonne qualité peut également être utilisé, mais des suppléments supplémentaires de protéines et de vitamine A devront être donnés. La quantité de foin dépendra de ce qu'ils mangent et des coûts si le foin est acheté. Avec un pâturage de mauvaise qualité et un foin bon marché, le foin peut être distribué à volonté. Cependant, avec des veaux récemment sevrés, le foin devrait être limité pour ne pas réduire les apports en concentrés. L'ensilage est aussi bon que le foin, à condition qu'il soit de qualité suffisante pour que les veaux n'aient aucun problème à l'accepter.

Les veaux peuvent être mis en pâturage avec un troupeau séparé, être en pâturage tournant devant les vaches laitières ou en pâturage tournant derrière le troupeau laitier pour nettoyer les parcelles. Quel que soit le système de pâturage choisi, il devrait permettre une croissance continue tout au long de la période d'élevage.

Les génisses laitières ont également des périodes critiques au cours de leurs 12 premiers mois de vie où les gains de poids vif devraient être limités à 0,8 kg/jour. Des taux de croissance plus élevés entraînent un dépôt de tissu adipeux dans la mamelle en développement et réduisent la productivité à long terme.

2.3.4. Logement

Une fois sevré, les veaux sont ajustés à leurs cases collectives et sont en croissance, ils peuvent être transférés dans la première phase d'un équipement

multi-phase tels que stabulations libres avec tube de garrot, stabulation avec contre pente, logettes à tapis, ou une combinaison de ceux-ci. Ce déplacement peut être réalisé dès que les veaux ont au moins 4 mois et jusqu'à 6 mois d'âge. Les conduites d'élevage rendent nécessaires de mettre en application la plupart de ces changements en l'espace d'une période très courte. Cependant, les pratiques suivantes peuvent aider à réduire le stress rencontrés par ces veaux lors du transfert après sevrage. Un équipement pour loger les veaux de 3 à 5 devrait être utilisé pour au moins un mois immédiatement après le sevrage. Cette aire de post-sevrage devrait être similaire concernant le mode de logement, l'environnement et les équipements de suivi et situées au même endroit. Cela permet d'avoir une alimentation et une observation régulière du lot des veaux de 2 à 3 mois tout en alimentant les veaux les plus jeunes. De grandes cases à veaux adjacentes à la zone des cases à veaux, ou alors un abri semi-ouvert avec une aire de promenade extérieure attenante peut être utilisée conjointement avec des cases individuelles. Des bâtiments avec des cases individuelles, doivent aussi contenir une case collective d'au moins 5.5 m x 5.5 m pour de 3 à 5 veaux. Les cases doivent avoir aussi une fourniture continue d'eau hors gel. Au moins 45 cm de longueur d'auge doit être proposé à chaque veau avec des séparations pour définir les places à l'auge.



Figure 18 : Logement collectif pour des lots homogènes de veaux sevrés ³²

³² Images of calf rumens. <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/rumen/index.html>

Pour des groupes à âge plus hétérogène, des groupes de 10 à 12 avec une dispersion de pas plus de 2 mois d'âge et de 50 kg environ à l'intérieur de chaque groupe. Il faut permettre 5 m² par veau, 45 cm d'auge et un dispositif permanent d'approvisionnement en eau. Si les veaux sont logés dans un bâtiment multi-âge, leur contact avec les animaux les plus âgés doit être limité par l'usage d'une séparation solide. Les équipements les plus couramment rencontrés sont une rangée de stabulations, logettes sur tapis, ou un enclos le long d'une auge.

La largeur d'auge par animal peut être réduite approximativement de 20 % pour les animaux de plus de 6 mois, s'ils sont alimentés avec une ration complète. Une ventilation adaptée, spécialement le contrôle de l'humidité, de l'ammoniac et des autres odeurs est recommandé pour le confort de l'animal et sa santé. Une humidité relative élevée a été associée avec des mauvaises performances et une incidence élevée des maladies respiratoires pour les veaux confinés en bâtiment.

Le logement à l'extérieur est également possible. L'utilisation de niches géantes peut être intéressante pour loger des génisses de 2 à 6 mois. Elles ont accès à un parcours extérieur, ce qui est favorable aux aplombs et aux poumons. Penser à pouvoir installer un abreuvoir antigel pour l'hiver et un système pour distribuer l'alimentation suffisamment dimensionné car les quantités de fourrage nécessaires deviennent importantes.

2.4. De six mois d'âge jusqu'au vêlage

2.4.1. Conduite d'élevage

La plupart des fourrages à l'exception de l'ensilage, peuvent être offerts aux génisses sur une base de libre service sans causer un problème de surconsommation. Pour cette raison, la plupart des éleveurs laitiers conservent des fourrages disponibles pour leurs génisses tout le temps. Du foin est le plus souvent disponible, tandis que l'ensilage doit être distribué au moins une fois par jour pour éviter les pertes et la diminution de l'ingestion. L'inconvénient lié à une distribution quotidienne peut être réduit avec un silo couloir équipé avec une barrière électrique amovible ou un cornadis. Pour l'ensilage de maïs, de l'ammoniac anhydre peut être ajouté lors du remplissage du silo, pour réduire la croissance des moisissures et augmenter la stabilité à l'auge de cet aliment. L'ensilage de maïs traité à l'ammoniac anhydre peut être utilisé à tout autre

moment avec moins d'intérêt sur l'échauffement du silo ou les pertes. La pâture fait également un excellent fourrages pour les génisses lorsqu'une quantité adéquate est disponible. Un large pourcentage d'éleveurs de Pennsylvanie utilisent la pâture pour les génisses tout ou une partie de l'année (tableau 20). Lors des périodes chaudes et sèches de l'été, des quantités additionnelles de fourrages doivent être distribuées pour fournir des quantités adéquates de matières sèches. La consommation de matière sèche pour les génisses doit être de 2 à 2.2 kg de MS pour 100 kg de poids vif.

Une pâture abondante qui est conservée jeune et poussant activement peut fournir la plupart des nutriments dont les génisses de plus de 9 mois ont besoin. Des génisses qui pâturent doivent être approvisionnées en libre service avec du phosphate bi-calcique et un sel enrichi en oligo-éléments. Si de la tétanie d'herbage, ou de la mort subite sont un problème sur la pâture, un supplément de magnésium doit être apporté de façon à s'assurer de la prise minimum d'au moins 30 g. Des fourrages supplémentaires doivent être fournis seulement pour aider au contrôle des météorisations avec les légumineuses ou pour compenser un manque de pâture. Un apport contrôlé de concentré est nécessaire pour fournir un support pour les additifs de contrôle de la météorisation ou de la tétanie, pour augmenter la prise énergétique, lorsque la pâture est insuffisante ou de stade trop avancé, et pour servir de support pour distribuer les minéraux dont les animaux ont besoin, les vitamines et les autres additifs alimentaires tels que les ionophores (Monensin et Lasalocide).

La priorité pour alimenter le jeune cheptel durant ce temps est de fournir une ration équilibrée, avec laquelle elles peuvent croître et rester en bonne santé, alors elles peuvent être accouplées entre 13 et 15 mois d'âge et rester gestantes. Pour s'assurer que les génisses reçoivent les nutriments dont elles ont besoin, il est envisageable d'analyser les fourrages qui sont distribués et d'équilibrer une ration pour les animaux entre 6 et 12 mois et ceux qui ont plus de 12 mois. Les efforts faits pour équilibrer la ration porteront leurs fruits lorsque finalement ces génisses se prépareront et entreront dans le troupeau laitier. Les génisses en croissance reçoivent souvent du concentré. La quantité de concentré et leur concentration en nutriments sont déterminés par la consommation moyenne de fourrages et les besoins moyens en nutriments pour

le groupe de génisses. Ce mélange concentré est habituellement offert quotidiennement et la quantité complète est consommée sur une courte période. Les génisses qui sont alimentées avec des fourrages de qualité très bonne à excellente ont besoin de 0.5 à 1.5 kg de concentré par jour, tandis que celles avec des qualités de fourrages plus pauvres ont besoin de 1.5 à 2.7 kg de concentrés chaque jour. Le pourcentage de protéines et des autres nutriments varie selon le fourrage distribué.

Sous différentes conditions de conduite d'élevage, les génisses dominantes consomment davantage que leur part de concentré, ce qui conduit à une variation du taux de croissance individuel à l'intérieur de chaque groupe. Ces problèmes peuvent être réduits en triant les animaux dans des groupes plus uniformes de taille et/ou en ayant des formes de cornadis, pour permettre à tous les animaux l'opportunité de recevoir la quantité adéquate de concentrés. Toutes les génisses doivent être capables d'être à l'auge en même temps. Les rations complètes sont idéales pour les génisses à cet âge. Lorsque ce mode d'alimentation est choisi, les génisses peuvent consommer, les génisses peuvent consommer des rations en libre service avec les fibres et /ou la plus grande partie de la ration utilisée pour réguler l'ingestion. Puisque la ration est disponible tout le temps, tous les animaux peuvent obtenir la quantité adéquate de matière sèche.

2.4.2. Le logement

En élevage laitier, une attention toute particulière est accordée au logement des vaches laitières car les retombées techniques et économiques se font très vite sentir en cas de dysfonctionnement. Pour les jeunes, mis à part le prix de vente des veaux et la mortalité, peu de choses sont facilement mesurables et l'on attribue trop souvent le manque de performance à des problèmes sanitaires. Pourtant, bien souvent, un logement adapté apporterait une amélioration significative des résultats.

De 6 mois au vêlage, les veaux doivent s'habituer au logement futur des vaches laitières. Après 6 mois et jusqu'au vêlage, les génisses sont plus robustes. De ce fait, les conditions d'ambiance sont plus faciles à maîtriser. On a de vrais ruminants, peu sensibles au froid et qui s'accommodent facilement d'un volume d'air important. En revanche, à cet âge, les quantités de déjections sont importantes et il faut absolument prévoir de pouvoir nettoyer le bâtiment facilement.

On peut tout à fait loger ces animaux dans des stabulations entravées, à condition que la distribution de la ration soit aisée et que le curage soit mécanisé. Il est fortement souhaitable qu'à partir de cet âge, le mode de logement des génisses soit proche de celui qu'elles auront une fois en lactation. Excepté si les vaches laitières sont en stabulation avec aire de couchage paillée, on peut loger les génisses dans n'importe quel système. Mais si les vaches laitières sont en logettes, il vaut mieux les habituer le plus rapidement possible à ce type de logement. En effet, que ce soit en bâtiment logettes ou en stabulation entravée, les vaches ont pratiquement continuellement les pieds sur des bétons, et si l'on rentre des génisses qui ont été élevées en bâtiment paillée, elles n'auront pas de la corne suffisamment solide et habituée à des sols durs. Le coucher et le relever dans un espace restreint va également leur ajouter une contrainte à laquelle elles ne sont pas habituées. Il n'est pas rare de devoir réformer des primipares uniquement parce qu'elles ne se sont pas habituées au bâtiment.

En conclusion, un bon logement est un logement qui respecte au mieux les notions de bien-être. L'éleveur doit travailler dans de bonnes conditions, pour préparer au mieux les génisses aux conditions qu'elles auront une fois en lactation. Tout ceci, bien sûr, sans perdre de vue la notion de rentabilité.

L'encadré suivant résume les caractéristiques principales du logement du jeune bétail de 4 mois d'âge jusqu'à la préparation au vêlage.

Encadré :

Regrouper les veaux par poids et âge, de 3 à 5 animaux par groupe.

Facilité de mouvement des animaux d'un groupe à l'autre.

Facilité d'observation.

Alimentation par groupe d'âge nécessaire.

Facilité de contention pour les traitements et la reproduction.

Équipement d'enlèvement du fumier adapté et accès pour faire la litière si nécessaire.

Fourniture continue d'eau hors gel Bonne ventilation naturelle

Références :

A slide show about dairy calf feeding & management. <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/slides2/index.html>.

Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

Fischer AJ, Villot C, van Niekerk JK, Yohe TT, Renaud DL, Steele MA. Invited Review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: From colostrum to weaning. Applied Animal Science. 2019 Oct;35(5):498–510.

Kertz A.F., T.M. Hill, J.D. Quigley, A.J. Heinrichs, J.G. Linn, J.K. Drackley, 2017. A 100-Year Review: Calf nutrition and management, Journal of Dairy Science, Volume 100, Issue 12, Pages 10151-10172.

Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

3. Surveillance de la croissance des génisses laitières

Beaucoup de choses peuvent être apprises sur le déroulement et le succès de l'élevage des veaux et des génisses en mesurant le poids et la taille de ces animaux. La plupart des éleveurs laitiers, les zootechniciens et les vétérinaires sont capables de reconnaître des animaux en surpoids ou en mauvaises conditions. Cependant peu peuvent juger par la vue si le poids ou la taille d'une génisse est normal pour son âge. La pesée et la mensuration permet une comparaison aux standards ou aux moyennes d'ou aux moyennes d'élevage, et peut indiquer des problèmes qui doivent recevoir de l'attention. La figure 18 décrit les mesures d'un grand nombre de génisses et montre la bande moyenne de toutes les génisses mesurées et représente l'étendue des taux de croissance convenable pour la race Prim'Holstein. La variabilité de la taille est plus importante chez la jeune génisse. En général, la variabilité augmente avec l'âge. Le but global d'un programme d'élevage de génisses devrait permettre un taux de croissance relativement constant. Des génisses Holsteins devraient atteindre 415 à 445 kg et 1.22 à 1.27 mètres de taille pour l'âge souhaité de mise à la reproduction (12 mois). En effet, les génisses devraient mettre bas entre 520 et 590 kg et devraient mesurer entre 1.32 et 1.37 mètres de hauteur lorsqu'elles atteignent 24 mois d'âge.

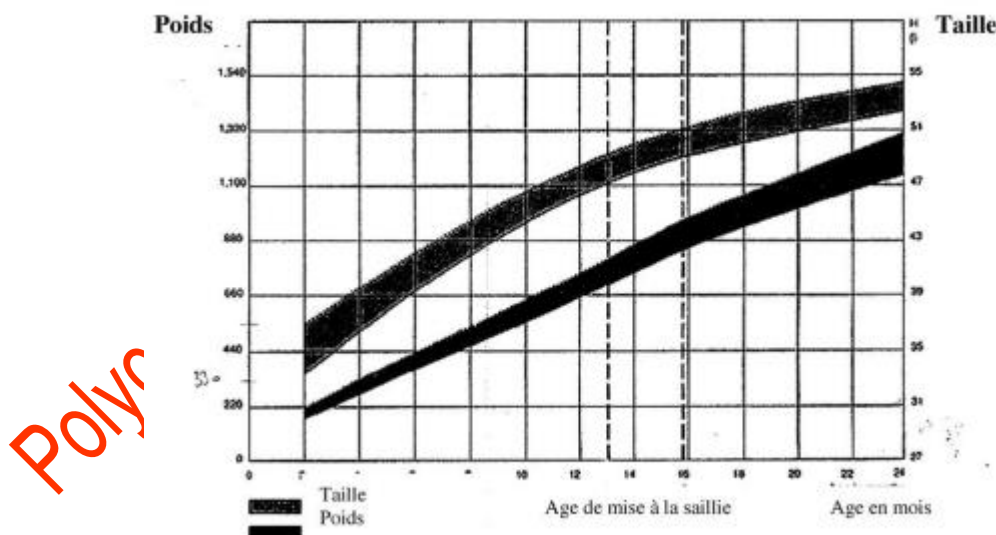


Figure 19 : Tableau de croissance des génisses Holstein ³³

Les tableaux de croissance doivent être représentatifs selon la race des génisses. Alors que chaque génisse peut ne pas se conformer à ces standards, la majorité des génisses doit

³³ J. Webster: *Calf Husbandry, Health and Welfare Collins, London, UK (1984)*

être quelque peu dans ces standards pour être suffisamment grande pour être mise à la reproduction entre 13 et 15 mois d'âge, et ultérieurement pour mettre bas à 24 mois d'âge. La seule façon de savoir si les génisses poussent est de les peser et de les toiser plusieurs fois par an. Une à deux fois par an est mieux que pas du tout. Le matériel nécessaire pour peser et mesurer les veaux et les génisses est un ruban barymétrique, une toise, un bloc note et un stylo. C'est plus facile avec 3 personnes. Deux pour faire la pesée et la mesure, et une pour l'enregistrement des données. Vingt animaux par heure peuvent être faits dans des conditions de contention raisonnables.



Figure 20 : Ruban métrique et toise utilisés pour prise des mensurations des veaux et des génisses ³⁴

Références :

A comprehensive site for dairy calf & heifer management <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/>

Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.

Welfare Quality© Assessment protocol for cattle – 7. Applied to veal calves.

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/calves/index.html>

³⁴ Images of calf rumens. <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt/rumen/index.html>

4. Comportement du veau

4.1. Comportements sociaux des veaux

4.1.1. Le lien social avec la mère

Dans l'élevage bovin laitier, le jeune est très souvent séparé de sa mère, il est élevé seul dans une case à part et il est nourri à l'aide de biberons, de seaux voire de distributeur automatique. Or le développement social du veau dépend quasiment entièrement du lien qu'il crée avec sa mère. En effet, tout de suite après la naissance, la vache le léche et produit des vocalisations spécifiques qui le rassure. Ils vivent alors tous les deux, séparés du troupeau, puis le réintègre après quelques heures ou quelques jours. Cette vie à deux permet au veau d'acquérir certaines compétences sociales.

- Activité des veaux : les veaux élevés par leur mère pendant 24 jours, présentaient une activité inférieure aux veaux séparés jeune de leur mère
- Abandon dans une arène vide : les veaux séparés jeunes de leur mère vocalisaient significativement plus que les autres veaux, respectivement 13,2 vocalises contre 4,8 vocalisations.
- Contact avec une vache inconnue : les veaux élevés avec leur mère sont restés immobiles 236,4 secondes et les seconds 328,1 secondes. De plus les veaux du premier lot se montraient plus soumis au contact d'une vache inconnue que ceux du second lot.

La conclusion de cette étude est la suivante : l'activité étant révélatrice du stress des veaux, ceux élevés avec leur mère pendant 24 jours étaient moins stressés. Ensuite, lorsqu'ils sont laissés seuls, ils éprouvent moins de mal être que les veaux du second lot (moins de vocalisations). Enfin ils sont moins craintifs lorsqu'ils rencontrent une nouvelle vache et savent se soumettre, ce qui traduit d'une bonne éducation sociale.

Dans une autre étude où ont confrontait trois lots de veaux, un lot séparé de leur mère dès la naissance et élevé dans des box individuels, un lot séparé de leur mère mais pouvant la téter 2 fois par jour et un lot laissé avec leur mère en continu. Les veaux élevés seuls avaient plus tendance à lécher et sucer les équipements que ceux des deux autres lots. Lors de la mise en lot de l'ensemble des veaux après les 4 premiers jours de vie, les veaux élevés avec leur mère présentaient plus de comportements sociaux avec les autres veaux, par des actions de léchage et de frottement. Ainsi, les premiers sont moins craintifs que les autres face à de nouveaux animaux.

De plus, des chercheurs ont comparé deux lots : un lot de veaux élevés avec leurs mères et les autres vaches du troupeau et un second lot où les veaux ont été séparés de leur mère à 12h de vie et ont été regroupés dans une case collective et nourris à l'aide d'un DAL. Le but de cette étude était d'observer le comportement des deux lots face à deux situations différentes : la première étant l'abandon (isolement) pendant 15 minutes, la seconde étant la confrontation avec un veau inconnu. Lors du test d'isolement, les veaux élevés par leur mère montraient plus de comportements visant à s'échapper de la case, de plus, la quantité de cortisol salivaire tendait à être plus faible. Ensuite, la position de la tête tendait à être plus normale et la vigilance tendait à être plus importante chez les veaux élevés avec leur mère. Lors de la confrontation avec un veau inconnu, les veaux élevés avec leur mère montraient moins de jeux solitaires. Les auteurs arrivaient alors aux conclusions suivantes : les veaux élevés par leur mère montraient qu'un lien social important s'était formé avec celle-ci en essayant de s'échapper de la case où ils étaient isolés, mais également qu'ils étaient moins stressés par le fait de rester seul car, même si leur vigilance tendait à être importante, la position de la tête étant normale, cette vigilance avait surtout pour but de rechercher un partenaire, ce n'était pas l'expression d'une peur. En ce qui concerne la confrontation avec un veau inconnu, ceux élevés par leur mère ont montré moins de comportement de jeux solitaires, ce qui traduit d'un meilleur bien-être face à une nouvelle situation. Ainsi, les veaux élevés par leur mère présentent un comportement social plus approprié lorsqu'ils sont au contact d'un animal inconnu (que ce soit un adulte ou un veau) et sont moins stressés dans des situations nouvelles comme l'abandon.

4.1.2. Comportement social entre veaux

Lorsqu'on étudie des veaux placés dans des conditions différentes, un lot où les veaux n'étaient en contact qu'à travers des barrières et un lot où les veaux étaient pleinement en contact. Des chercheurs arrivent à ce résultat : les veaux séparés par une barrière présentaient 8,3% d'activité sociale tandis que les veaux en contact plein présentaient une activité sociale à hauteur de 54,1% de leur temps. Ainsi, cette étude montre que les veaux sont des animaux ayant besoin d'un contact social complet pour se sentir bien. En plus de souhaiter un contact social et physique permanent, les veaux apprécient également d'être en relation avec des veaux qu'ils connaissent. Des veaux élevés seuls étaient plus craintifs face à de nouvelles situations mais également plus dominants avec les autres animaux

présents dans leur entourage ; que les veaux élevés à plusieurs présentent moins de stress ; que les veaux élevés seuls présentent plus de difficultés à apprendre.

Il est important de noter que les veaux Nous élevés avec leur mère ont accès à de plus grandes quantités de lait et ainsi, comme ce qui permet d'atteindre un poids vif plus important. De même, ces veaux ont accès à plus de colostrum que les veaux élevés artificiellement, ainsi, le transfert d'IgG est plus important et le veau est mieux protégé contre les diarrhées.

4.2. Expression d'autres comportements

4.2.1. Comportement de jeu

Le jeu peut être divisé en plusieurs catégories de comportement : le jeu locomoteur, lorsque le veau galope, saute sur place, donne des coups de pieds dans le vide, ou le jeu social, lorsqu'il donne des coups de tête à un autre veau, ou quand il joue avec des objets, comme un seau qui serait resté dans sa case ou avec la paille qui compose sa couche. La figure 20 regroupe plusieurs situations de jeu.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

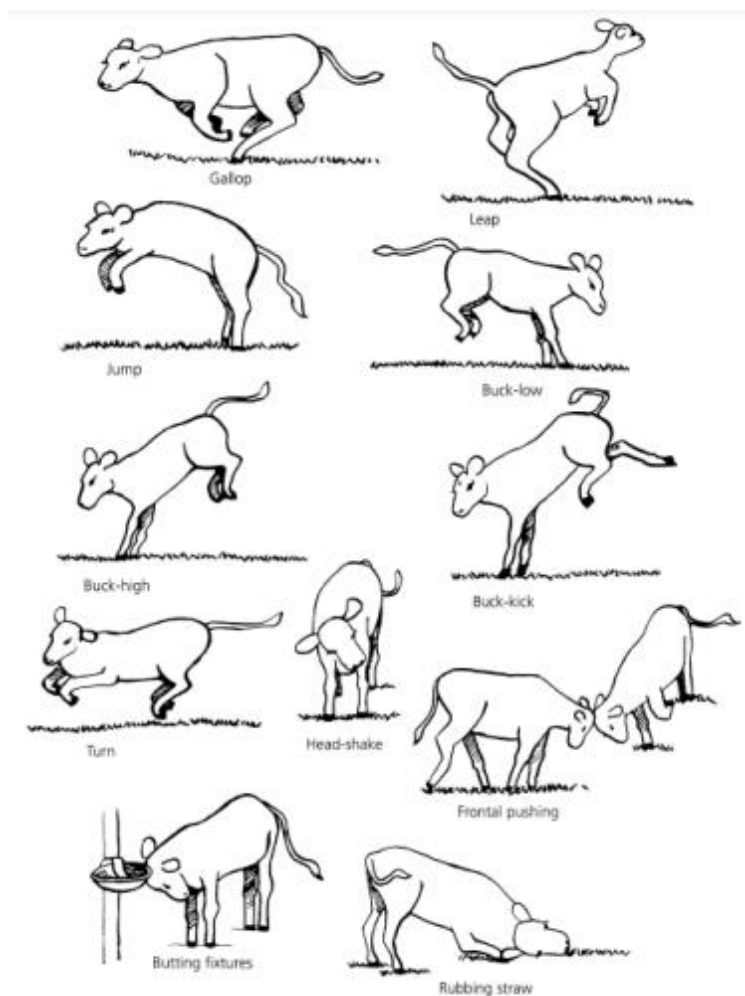


Figure 21 : Illustration du comportement de jeu chez les veaux ³⁵

Le jeu, chez les veaux, est un important indicateur de bien-être car il diminue voire disparaît dans certaines conditions négatives, par exemple, quand la lumière est insuffisante, quand l'espace est réduit, ou quand le veau est sujet à des expériences douloureuses comme l'écornage par exemple. Il y a également des variations dans l'intensité du jeu en fonction de l'âge du veau, il va diminuer au fur à mesure que l'âge du veau augmente mais également lors du sevrage, qui est une source de stress pour le veau. Enfin, des chercheurs ont étudié l'impact de la quantité de lait donnée aux veaux et l'impact du sevrage sur le comportement de jeu des veaux. Ils ont montré que plus le veau était sevré jeune, plus jeune son comportement de jeu disparaissait. Ils ont également trouvé une corrélation entre la quantité de lait distribuée et le comportement de jeu : lorsque le veau était nourri à hauteur de 6 L par jour, il montrait moins de comportement de jeu que les veaux nourris avec 12 L par jour. Cette disparition du comportement de jeu

³⁵ Images of calf rumens. <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgmt/rumen/index.html>

traduit donc un mal être, et, dans le cas présent, le veau n'était pas nourri à hauteur de ses besoins (6 L), donc il a faim.

Le jeu ne va pas permettre d'améliorer ou de dégrader la santé, ou, augmenter ou diminuer les performances du veau. Ici le raisonnement est inverse, si un veau est malade, le comportement de jeu va diminuer jusqu'à disparaître. En ce qui concerne les performances, des corrélations positives existent entre la durée du jeu, l'énergie ingérée et le GMQ des veaux avant le sevrage. Ainsi, un veau qui est nourri correctement et qui a une bonne croissance exprime son bien-être par le jeu. Ceci est confirmé par le fait que lorsque ces mêmes veaux ont été sevrés, les comportements de jeu ont chutés, en lien avec une diminution de la prise alimentaire et le stress du changement d'alimentation. Ainsi, le jeu n'a pas d'influence sur les performances du veau, mais les performances du veau ont un impact sur le comportement de jeu.

4.3. Comportements anormaux

Différents types de comportements anormaux peuvent apparaître chez un veau qui est élevé dans des conditions qui ne sont pas en accord avec son bien-être. Ces différents comportements ont des facteurs prédisposants. Les principaux comportements anormaux chez un veau sont des comportements oraux comme lécher, grignoter ou mordre les substrats de son habitat, que l'on appelle également « pica », viennent ensuite le fait que les veaux se têtent mutuellement ou font rouler leur langue ou « tongue rolling » (figure 21).



Figure 22 : Veau effectuant du « tongue rolling » (faire rouler sa langue dans sa bouche)

36

³⁶ Welfare Quality© Assessment protocol for cattle – 7. Applied to veal calves.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/calves/index.html>

Les comportements de grignoter ou mordre les substrats viennent probablement du fait que les veaux sont amenés, à la fin de leur développement, à pâturer, ils reportent donc ce comportement sur leur environnement, mais également parce qu'ils explorent. Cependant, une trop grande proportion de ces comportements peut être la traduction d'un mal être du veau, du fait de la pauvreté de son environnement. Ainsi il reporte ces actions sur les objets qu'il trouve autour de lui. Le fait de lécher des substrats ou de téter des congénères vient plutôt du fait que les veaux tètent pour manger et sont donc à la recherche de tout ce qui peut les contenter. En effet, ce comportement apparaît en général 10 à 15 minutes après la tétée, ce qui montre bien que c'est un report de l'action de téter. Enfin, le « tongue rolling » est un stéréotype, c'est-à-dire un comportement « répétitif, invariant sans but ni fonction évidente ». Ce comportement traduit surtout une frustration ou un manque de stimulation, un stress certain par rapport au cadre de vie. Les facteurs prédisposants à ces comportements sont résumés dans le tableau 14.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDJINE

Tableau 14 : Facteurs influençant l'apparition de comportement oraux anormaux chez les veaux

	Manipulation de substrats (grignotage et morsure)	"Tongue rolling"	Téter un congénère
Facteurs influençant	La race (les laitiers sont plus prédisposés)	Taille du logement (s'il est inférieur à la législation cela augmente le risque de présenter ce comportement)	La race (les laitiers sont plus prédisposés)
	Expérience de l'éleveur (si elle est inférieure à 5 ans)	Nombre d'animaux dans le groupe (si le nombre est inférieur à 10 le comportement est exacerbé)	Quantité de lait distribué (si le veau n'est pas nourri à hauteur de sa faim il exprime ce comportement)
	nourriture solide (lus de risque en étant nourri avec du maïs)	Logement individuel entre 5 et semaines (si le veau n'a pas été élevé seul durant cette période il a un plus haut risque de présenter ce comportement)	
	Taille du logement (s'il est inférieur à la législation cela augmente le risque de présenter ce comportement)		
	Nombre d'animaux dans le groupe (si le nombre est inférieur à 10 le comportement est exacerbé)		
	Comportement augmenté si le veau arrive sur l'exploitation en été		

Sur le plan sanitaire et performance des veaux ; le comportement de téter d'autres veaux a un impact sur la santé des veaux tétés, entraînant l'apparition d'abcès et/ou d'inflammation sur les zones concernées, mais également sur le veau qui tète, en entraînant une intoxication par l'ingestion d'urine ou la formation de bézoards dans les estomacs. Par conséquent, il semble que ce type de comportement exerce une influence négative sur les performances des veaux.

4.4. Relation humain-animal

4.4.1. Réaction des veaux et génisse aux humains

Les bovins ont un grand angle de vision, en fait, ils peuvent voir à 300 degrés sur 360 autour d'eux. Ils utilisent ce champ de vision pour définir leur « propre espace », que nous appelons leur « zone de fuite ». De plus, les bovins sont assez sensibles aux bruits de haute fréquence par rapport aux humains (qui peuvent entendre des bruits de 1000 à 3000 hertz), ils peuvent entendre des bruits jusqu'à 8000 hertz. Nous citons quelques règles générales pour faciliter la manipulation des bovins.

1. Lorsqu'une personne entre dans leur zone de fuite, les bovins essaieront normalement de s'éloigner.
2. La taille de leur zone de fuite diminuera lentement s'ils sont manipulés fréquemment et en douceur.
3. Les expériences antérieures affecteront la réaction des animaux aux futures manipulations avec des souvenirs persistant pendant de nombreux mois. Évidemment, les souvenirs de peur sont significatifs pour augmenter les zones de fuite.
4. Les veaux peuvent facilement distinguer la différence entre deux situations et faire des choix pour éviter celle qui est la plus stressante.
5. Les bovins sont sensibles aux changements de couleur et de texture.
6. Les objets en mouvement et les personnes vus sur les côtés d'une barrière peuvent effrayer les animaux.
7. La nouveauté est un puissant facteur de stress, tandis qu'une exposition répétée réduira l'effet de nouveauté.
8. Les bovins sont des animaux grégaires et n'aiment pas être séparés de leurs congénères du troupeau.
9. Les groupes de bovins en contact corporel restent plus calmes.
10. Les bruits forts ou nouveaux inattendus peuvent être très stressants.
11. Les bovins s'adaptent facilement à des niveaux raisonnables de bruit continu, tels que les bruits de la machine à traire ou la musique.
12. Les bovins exposés à une variété de sons, tels que les radios avec des paroles et de la musique, peuvent avoir une réaction réduite aux bruits soudains.

13. Les bovins s'adaptent facilement à la manipulation, même si les événements peuvent être initialement stressants, comme marcher dans une allée, entrer dans un dispositif de contention ou être transportés.
14. Les bovins peuvent être formés à accepter volontairement la contention avec des niveaux de stress relativement faibles.
15. Un léger manque de cohérence dans les soins et la manipulation peut réduire la réponse au stress des veaux à de nouvelles visions et de nouveaux sons.
16. Une manipulation médiocre constante peut créer un stress chronique.

Ces règles de base expliquent en partie pourquoi les éleveurs empathiques de veaux font du bon travail, tandis que les éleveurs insensibles font du mauvais travail. Passer du temps avec de jeunes veaux, en particulier les nouveau-nés, développe ce lien essentiel, tandis qu'une cohérence tranquille dans toutes les procédures de gestion, jusqu'au point des vêtements portés dans la nurserie des veaux, assure que le berceau des veaux est aussi paisible que n'importe quelle chambre d'enfant.

4.4.2. Etablissement de bonne relation humain-veau

Dans l'élevage, les veaux sont en contact constant avec les humains. Ainsi, une bonne relation ne peut être que bénéfique car elle évite le stress chez le veau, qui est délétère pour la santé du veau (baisse d'immunité) mais également pour sa prise alimentaire. Ce bon contact évite également de mettre en danger l'éleveur, si un animal vient à paniquer.

Dans la relation positive entre l'humain et le veau, on a pu constater les différences significatives entre les veaux élevés dans des conditions conventionnelles et les veaux élevés avec des contacts supplémentaires (brossés 2 fois par jour et promenés au licol) par l'éleveur dans les points suivants :

- Placer les génisses seules dans une arène vide de 10 m²,
- Placer de la nourriture dans un environnement inconnu,
- Manger à côté d'un humain inconnu,
- Mesure de la distance de fuite à l'approche d'un humain,
- Placement d'un licol, placement dans un corridor,
- Génisse attachée seule.

Ainsi, plus les veaux sont manipulés longtemps, moins ils expriment de peur en grandissant et meilleure est la relation avec les humains. Les veaux élevés

conventionnellement sont plus craintifs des humains que ceux de l'autre lot. De Plus, deux types d'interactions, caresser le veau et donner les doigts à téter, sont positives pour le veau. Les animaux qui avaient été manipulés jeunes se laissaient plus caresser, mangeaient dans la main de la personne présente. Ainsi, le fait de manipuler les veaux jeunes est plus facile et a plus d'action sur le long terme.

Par ailleurs, moins les veaux étaient sensibles au contact humain, moins ils étaient malades et plus les contacts étaient positifs entre l'éleveur et les veaux, moins les veaux étaient malades. Afin d'expliquer ces résultats, des chercheurs font un parallèle avec une étude menée sur des poules qui, lorsqu'elles avaient un contact positif avec l'éleveur (caresse, langage calme, porter à bras), voyaient leur taux d'anticorps augmenter, ou avec les cochons, chez qui un contact positif entraînerait une diminution de l'incidence des maladies. De même ; plus l'éleveur avait une relation positive avec ses veaux, plus il parlait calmement et plus ses mouvements étaient lents, plus les veaux avaient un GMQ élevé. Ainsi, avoir une attitude positive avec les veaux évite un stress permanent chez ces derniers qui pourrait être délétère quant à la prise alimentaire et donc à la croissance. Par conséquent, il semble qu'une bonne attitude de l'éleveur envers ses veaux entraîne une bonne croissance, mais la littérature reste pauvre sur la question et concerne surtout les porcs et les poules.

4.5. Bon état émotionnel des veaux

Un bon état émotionnel exclu la peur et le stress qu'elle peut engendrer. Nous avons répondu à cette question précédemment concernant l'élevage avec la mère ou par paires ou par une bonne relation humain-animal. Un bon état émotionnel exclu également les comportements anormaux et notamment le « tongue rolling » qui est une traduction de « l'ennui » du veau car son environnement est trop pauvre. En effet, la majorité des veaux sont élevés en intérieur ou dans des igloos individuels, ainsi, leur environnement est restreint par rapport à un environnement naturel extérieur. De fait, afin de pallier ce manque de stimulation, certains articles recommandent l'enrichissement du milieu.

4.5.1. L'enrichissement du milieu

Une amélioration du fonctionnement biologique des animaux confinés, résultant de modification de leur environnement. L'amélioration des fonctions biologiques inclut un

succès de la reproduction, une amélioration de la condition physique et par extension, de la santé ». L'enrichissement se développe selon 5 grands axes :

- L'enrichissement social, que les veaux soient élevés à plusieurs et qu'il y ait une bonne relation avec les humains s'occupant d'eux.
- L'enrichissement occupationnel, c'est-à-dire laisser assez d'espace aux veaux pour qu'ils puissent avoir un comportement de jeu à la hauteur de leurs besoins et leur permettre de développer leur cognition.
- L'enrichissement physique, permettrait également d'améliorer le bien-être des veaux, en effet, placer des demi-barrières dans les cases à veaux (pour des veaux vivants en groupe) permettrait de diminuer les interactions belliqueuses entre eux.
- L'enrichissement sensoriel, qui a surtout été étudié chez les vaches adultes, comme passer de la musique pendant la traite, mettre en place des brosses dans la stabulation ou des miroirs dans les cases de vaches isolées.
- L'enrichissement nutritionnel : les veaux ayant l'instinct de téter pour se nourrir, la nutrition au seau serait délétère pour leur bien-être, le mieux serait d'avoir des seaux équipés de tétines (ou biberons).

En ce qui concerne la santé, l'enrichissement du milieu permet une réduction du stress des animaux ce qui est bénéfique pour leur santé et les performances des veaux.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

Comportements naturels
d'espèce

Comportement social du veau :

- Les veaux sont moins craintifs lorsqu'ils sont élevés avec leur mère et présentent un meilleur comportement social après sevrage (plus de soumission)
- Les veaux montrent un intérêt certain à être pleinement en contact avec des congénères et surtout avec des congénères qu'ils connaissent
- Les veaux élevés en groupe ou par paires sont moins stressés vis-à-vis de nouvelles expériences et apprennent plus vite

Santé et performances du veau élevé avec sa mère :

- La durée des maladies est moindre (dû sûrement à une plus grande consommation de colostrum)
- Le GMQ est plus important (dû sûrement à une plus grande consommation de lait)

Santé et performances des veaux élevés par paires :

- L'incidence des maladies n'est pas augmentée lorsque que les veaux sont élevés par paires comparé à de l'élevage individuel
- Le GMQ est plus important que lorsque les veaux sont élevés seuls

Les comportements anormaux :

- Sont surtout oraux : grignoter/mordre des substrats, lécher/téter des congénères ou « tongue rolling »
- Sont le reflet d'un mal être (pauvreté de l'environnement, faim, stress...)

Comportements anormaux et santé :

- Le fait de téter ses congénères entraîne l'apparition d'abcès sur le veau tété (oreilles/nombri), une dépilation et entraîne, chez le veau qui tète, la formation de bézoards dans les estomacs ou l'ingestion d'urine qui peut être toxique

Comportements anormaux et performances :

- Il semble que ces comportements entraînent une baisse des performances et notamment de la croissance des deux veaux impliqués

Comportements de jeu :

- Regroupe plusieurs types de jeu : le jeu locomoteur, le jeu social et le fait de jouer avec des objets présents dans l'environnement
- Le jeu est un signe de bien-être, il disparaît lorsque que le veau vit des expériences négatives (maladie/écornage...)

Jeu, santé et performances :

- Le jeu n'a pas d'impact sur la santé, il est un indicateur de bonne santé
- Les veaux avec de bonnes performances jouent plus, donc les performances ont un impact sur le jeu

³⁷ Welfare Quality© Assessment protocol for cattle – 7. Applied to veal calves.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/calves/index.html>

Une bonne relation humain-animal :

- Plus l'animal est habitué jeune et longtemps au contact de l'homme moins il en a peur et cela a un effet sur le long terme

Relation humain-animal, santé et performances :

- Lorsque l'attitude de l'éleveur est négative envers les veaux, cela aurait un impact négatif sur les maladies et les performances
- La littérature n'est pas assez riche pour totalement l'affirmer

Bon état émotionnel :

- Absence de stress et rapprochement du milieu naturel par l'enrichissement du milieu

Enrichissement en 5 points :

- Social, occupationnel, physique, sensoriel, nutritionnel
- Enrichissement sensoriel → tactile
 - Les veaux ayant des brosses dans leur enclos montrent un grand intérêt à se frotter dessus

Enrichissement tactile, santé et performances

- L'enrichissement diminue le stress et est donc bénéfique pour la santé
- Il n'y a pas d'amélioration des performances lors de l'ajout d'une brosse

4.6. Observation des veaux

4.6.1. Le veau fonce sur vos genoux, court autour de l'enclos

Ces signes caractérisent un veau en bonne santé. Il se portera bien pour vous.

4.6.2. Le veau présente un mauvais appétit à la naissance

Un désintérêt pour la nourriture peu après la naissance est souvent lié à des événements traumatiques au alentour de la naissance. N'attendez pas que le problème se corrige de lui-même. Offrez au veau du colostrum de haute qualité en le nourrissant par sonde gastrique deux ou trois fois par jour. Poursuivez ce traitement jusqu'à ce que le veau soit prêt à manger seul. Pour éviter les récives, prévoyez un programme nutritionnel du troupeau en lactation, en particulier pendant la période de 60 jours précédant la mise bas et corrigez toute carence en protéines, minéraux et vitamines.

4.6.3. Le veau se repose dans une position anormale

Environ une heure après la tétée, parcourez l'enclos et observez les veaux. Les veaux en bonne santé se reposent enroulés avec les pieds repliés sous eux et la tête en arrière le long du corps. Ils semblent détendus avec des rythmes respiratoires réguliers.

Toute déviation par rapport à cette norme devrait être jugée avec suspicion, bien que certains veaux en bonne santé se reposent simplement sur le côté.

Un veau qui se couche à plat sur le côté peut avoir besoin d'être soutenu pour éviter que les liquides de l'estomac ne refluent dans l'œsophage, puis dans les poumons. Si son cou est étiré directement vers l'avant, avec les pattes avant repliées carrément sous sa poitrine et ses épaules nettement surélevées, la salmonelle pourrait être en cause. Un veau qui courbe son dos de haut en bas, le nez près du corps, pourrait avoir mal à la gorge.

4.6.4. Le veau ne s'étire pas en se levant après s'être reposé

Après un long repos, les veaux étirent généralement leurs jambes lorsqu'ils sont réveillés et se lèvent. S'il ne le fait pas, prêtez une attention particulière à ce qu'il boive avec ses congénères. Un manque d'étirement est souvent le premier signe d'un mauvais état de santé.

4.6.5. Il ne s'intéresse pas à la nourriture ni à son environnement

Cet animal pourrait vous indiquer que vous l'avez abandonné auparavant et que vous n'avez pas réagi à ses signaux précédents. Le chemin vers la guérison ne serait pas facile. Essayez d'éliminer la source originale de stress et traitez l'infection avec un antibiotique à large spectre. Donnez au veau des électrolytes pour prévenir la déshydratation, en utilisant une sonde gastrique si nécessaire. Si un trouble digestif est la cause, une cuillère à café de gingembre (apparemment un tonique connu) pourrait restaurer l'intérêt du veau. Injectez au veau de la vitamine B et vérifiez que les vitamines A, D et E ont été administrées précédemment.

4.6.6. Le veau se couche le cou étiré, les pattes avant repliées carrément sous sa poitrine et les épaules hautes

Ce veau souffre probablement de la salmonelle. La température pourrait avoir atteint 41°C et le veau serait généralement faible et déprimé. Les diarrhées malodorantes, souvent vertes, contiennent du sang et plus tard, des morceaux de la paroi intestinale. À moins que la maladie ne soit identifiée et traitée très tôt, 60% des veaux infectés décèdent généralement et ceux qui survivent auront de mauvaises performances. N'introduisez pas de nouveaux veaux dans l'enclos tant que tous les animaux ne sont pas vendus et que les locaux ne sont pas désinfectés. Pour éviter l'infection chez les humains, des normes élevées d'hygiène personnelle doivent être maintenues. Cela est difficile dans les fermes où les vèlages sont saisonniers et où des abris alternatifs pour l'élevage des veaux peuvent

ne pas être disponibles, mais dans les fermes où les vêlages ont lieu toute l'année, un petit abri temporaire pourrait être construit.

4.6.7. Il avale le lait rapidement et s'étouffe

Cela se produit chez les veaux qui sont sous-alimentés, stressés ou qui doivent se battre pour le lait. Certains veaux plongent leur tête dans les seaux de lait, en éclaboussant tout le sol et en inhalant un peu dans leurs poumons. Offrez une petite quantité de lait à la fois et, si possible, isolez le veau des autres. L'ingestion rapide et l'étouffement cessent généralement une fois qu'un programme d'alimentation régulier est établi.

4.6.8. Le veau cesse de manger les granulés du « starter »

Le refus partiel ou complet des granulés du « starter » par le veau peut indiquer que les besoins en énergie ont été pleinement satisfaits par les aliments liquides. Le stress ou un cas grave de troubles digestifs ou respiratoires peuvent avoir les mêmes conséquences. Un traitement prolongé avec certains médicaments (comme les médicaments à base de soufre), en particulier par voie orale, peut altérer l'activité microbienne du rumen et réduire temporairement les prises des granulés. Si tous les veaux le refusent, la qualité de l'alimentation peut être en cause. Vérifiez la présence d'ingrédients de concentrés moisissés et/ou poussiéreux. Un excès de minéraux peut également réduire sa palatabilité, ce qui peut être amélioré avec de la mélasse.

4.6.9. Le veau donne des coups de pied dans la région du ventre avec ses pattes arrière

Cela indique une douleur dans la région abdominale. La source de la douleur pourrait être un estomac torsadé, de la constipation, des calculs urinaires ou des ballonnements. Recherchant désespérément un soulagement, le veau avec un abomasum torsadé se couche fréquemment et se relève rapidement. Pour aider, placez le veau sur le dos sur une litière de paille épaisse et, en tenant les pattes avant et arrière, faites-le rouler d'un côté à l'autre quelques fois.

Un veau constipé se tend fréquemment et beugle bruyamment en essayant sans succès d'évacuer les matières fécales. Si le veau ne boit pas, donnez-lui de l'eau ou des électrolytes. Les calculs urinaires pourraient être suspects si des dépôts importants de sels minéraux sont présents sur le fourreau (chez les veaux mâles) et que le veau essaie fréquemment d'uriner.

4.6.10. Le veau est incapable de se lever ou même de relever la tête

Examinez attentivement le veau pour d'éventuelles douleurs, comme un genou blessé, une articulation déplacée, un nombril infecté, etc. S'il ne peut même pas relever la tête, cela peut indiquer un épuisement complet suite à une pneumonie ou à une diarrhée. Si le veau a une température corporelle normale et un historique de bonne santé, cela pourrait être dû à une dystrophie musculaire due à une carence en sélénium. Une fois traité avec du sélénium et de la vitamine E, le veau pourrait se remettre sur pied en 24 heures.

4.6.11. Le veau boit l'urine des autres veaux

Le fait de sucer le pénis (pizzle sucking) est un vice généralement lié à un instinct de succion insatisfait, en particulier chez les veaux sevrés précocement. Ce problème peut être en grande partie résolu en attachant les veaux pendant l'allaitement, en utilisant des tétines en caoutchouc ou en maintenant les veaux séparés jusqu'après le sevrage. Accrocher un morceau de chaîne dans les enclos peut également être efficace dans les systèmes de logement de groupe. Une autre mesure plus drastique consisterait à attacher un « dispositif de sevrage », ou un anneau métallique avec des pointes, à son nez.

4.6.12. Le veau se repose dans le coin de l'enclos, la tête tournée loin de ses congénères

Cet animal ne doit pas être ignoré. Tout d'abord, faites lever le veau et s'il s'étire, c'est bon. S'il ne le fait pas, alors il nécessite de l'attention. Le veau peut être en bas de la hiérarchie sociale et devrait être déplacé avec des veaux plus petits ou moins agressifs. Si l'enclos ne le protège pas suffisamment contre le vent, ce coin pourrait être la zone la plus chaude de l'enclos et tous les veaux auront tendance à s'y regrouper.

4.6.13. Le veau frissonne avec ses poils dressés le long de son dos

Cet animal souffre de stress dû au froid et devrait être mieux protégé contre les courants d'air ou recevoir une litière épaisse et sèche ainsi qu'une source de chaleur. Si un ou deux veaux seulement montrent ces symptômes, vérifiez leur température corporelle. Les veaux peuvent frissonner en hiver s'ils reçoivent du lait à une température trop basse.

4.6.14. Le veau montre une respiration accrue à température ambiante normale

Des augmentations du rythme respiratoire par temps chaud sont normales. Certains des veaux qui ont le mieux développement de leur poids peuvent avoir des taux de croissance supérieurs à la normale car ils consomment plus d'aliments et ont besoin d'oxygène supplémentaire pour l'assimilation dans le gain de poids corporel. Les taux de respiration normaux sont de 56/minute à 4 jours, 50/minute à 14 jours et 37/minute à 35 jours d'âge. Dans la majorité des cas, les veaux avec une respiration accrue ont une capacité pulmonaire réduite en raison de problèmes respiratoires tels que la pneumonie. Des températures corporelles élevées accompagnent souvent ces troubles.

4.6.15. Le veau se tient debout avec les pattes avant écartées et la tête tendue en avant

Ce sont des signes importants d'une longue période de pneumonie. Seule une partie de ses poumons est fonctionnelle et l'écartement des pattes permet au veau d'essayer d'augmenter le volume des poumons pour faciliter la respiration. Si les symptômes ci-dessus s'accompagnent d'un écoulement nasal abondant et que de la salive mousseuse s'écoule de la bouche, alors des lésions des tissus pulmonaires sont probablement irréversibles. Un autre symptôme de la pneumonie peut être un dos voûté avec le veau gémissant.

4.6.16. Le veau qui serre les dents

Vous avez affaire à un veau qui a perdu la volonté de vivre après avoir souffert d'une pneumonie prolongée, de diarrhées et/ou de ballonnements chroniques. Les chances de le sauver sont très minces. Placez le veau dans un enclos isolé et chaud avec de la nourriture et de l'eau fraîches. Ne dépensez pas trop d'argent en médicaments supplémentaires. Un autre symptôme pré-mortem est une perte temporaire ou permanente du contrôle des muscles oculaires, décrite comme "regarder le ciel ou les étoiles".

4.6.17. Un veau en bonne santé est soudainement retrouvé mort

Bien que de nombreuses causes puissent être impliquées, l'empoisonnement au plomb est un suspect probable. La consommation de seulement 150 à 200 mg de plomb représente une dose mortelle. Les sources de plomb comprennent les batteries de voiture jetées, certains herbicides, les boîtes de peinture jetées ou les boiseries peintes.

Les veaux qui ont ingéré de petites quantités de plomb et qui sont encore en vie ont l'air abattus, ternes et ont les yeux enfoncés. Ils présentent souvent des douleurs abdominales et serrent les dents. Un traitement est disponible auprès des vétérinaires.

4.7. Symptomatologie du stress chez le veau de la naissance jusqu'au sevrage

Différents facteurs liés au mode d'élevage et à l'environnement peuvent affecter les jeunes veaux rendant leur vie plus difficile. La première façon dont la bonne conduite peut contribuer à la bonne santé du veau est la conduite. Une étude indique que les facteurs de conduite peuvent affecter la mortalité des veaux. La pratique de lavage de la mamelle après le vêlage et avant que le veau ne tète, ou que le colostrum ne soit trait, mais également l'utilisation de colostrum congelé ou d'assistance au veau lors de son premier repas ont une influence sur la mortalité des veaux. Il est évident qu'une conduite adaptée, l'alimentation et l'hygiène permettent que les veaux aient assez d'immunoglobulines pour combattre les maladies causées par les microbes.

4.7.1. Différents types de diarrhée chez les veaux

Les caractéristiques des excréments des veaux peuvent être une bonne indication du type de trouble digestif dont ils souffrent. Voici quelques exemples :

4.7.1.1. Diarrhées sanguinolente

La muqueuse interne de l'intestin d'un veau nouveau-né est constituée de cellules immatures qui sont remplacées dans les quelques jours suivant la naissance par des cellules plus permanentes. Pendant cette période, les fragiles vaisseaux sanguins peuvent facilement se rompre. Lorsque le vaisseau rompu se trouve près de l'extrémité de l'intestin, du sang rouge vif apparaît dans les excréments. Si le saignement est excessif, une injection de vitamine K (un agent de coagulation sanguine) peut être administrée. Sinon, l'apparition occasionnelle de sang dans les excréments ne devrait pas susciter une grande inquiétude. Lorsqu'un saignement excessif s'accompagne d'une température élevée et de diarrhées, une coccidiose ou une salmonellose peut être en cours.

4.7.1.2. Diarrhées blanches ou jaunes

Cela suggère que plusieurs des signes pré-diarrhéiques classiques tels que la perte d'appétit, l'apparence déprimée et les poils du visage dressés ont été négligés. Parmi les causes possibles des diarrhées figurent un colostrum insuffisant, une suralimentation, une surpopulation, une mauvaise hygiène et un stress général. Si les diarrhées sont dues à un substitut de lait de mauvaise qualité, le volume des excréments sera anormalement élevé avec une consistance gélatineuse.

4.7.1.3. Diarrhées aqueuses

Les cas légers de diarrhées aqueuses, généralement d'une durée de 6 à 12 heures, sont souvent observés chez les veaux achetés après environ cinq jours dans l'étable d'élevage. Ils sont liés au changement de régime alimentaire, au stress ou à une légère suralimentation. Parfois, les excréments contiennent des traces de sang provenant d'un vaisseau sanguin rompu.

4.7.1.4. Diarrhées sanguinolente avec difficultés à évacuer les matières fécales

La présence de sang dans les excréments peut ne pas avoir de signification, ou elle peut indiquer des infections graves à la salmonelle ou aux coccidies. Si un veau de 14 jours ou plus a une température normale ou légèrement élevée, mais que ses excréments aqueux contiennent de gros caillots de sang frais ou des traces de sang noirâtre, il est probablement atteint de coccidiose. L'agent infectieux est un opportuniste courant, présent chez plus de 50 % des veaux en bonne santé. L'incidence de la coccidiose augmente dans les exploitations où les veaux sont soumis à une mise en confinement précoce et sont exposés à des infections massives dès leur jeune âge. Il s'agit d'une maladie liée au stress et indique généralement un élevage déficient.

4.7.1.5. Selles molles de couleur brun foncé

Cela indique généralement des saignements provenant de lésions et d'ulcères dans l'abomasum ou une infection grave dans le tractus digestif. Lorsque des saignements surviennent dans la région abomasale, les médicaments sont rarement efficaces. Utilisez des protecteurs gastriques et intestinaux contenant du kaolin, de la pectine ou du bismuth. Si le veau consomme des aliments solides, réduisez l'acidité dans l'intestin en lui donnant moins de céréales et plus de fourrage grossier.

4.7.2. Les yeux sont exorbités

Les yeux de certains veaux nouveau-nés et les jeunes veaux dépassent des orbites, leur donnant une apparence similaire à celle des personnes atteintes d'un trouble de la thyroïde. Heureusement, des yeux exorbités chez les veaux indiquent un bon apport en liquides corporels et un historique sans diarrhées. Si le veau est en bonne santé et attentif, des yeux exorbités ne devraient pas vous dissuader de l'acheter.

4.7.3. Les oreilles tombantes

Cet animal est susceptible d'avoir de la fièvre en raison d'une pneumonie ou d'un trouble digestif. Vérifiez la température et si elle est élevée (au-dessus de 39,7 °C), le veau doit être immédiatement traité avec un antibiotique à large spectre. Si une oreille est affaissée, vérifiez la présence de parasites externes tels que les poux et traitez-les avec quelques gouttes d'eau oxygénée. Si la base de l'oreille est enflée ou douloureuse, utilisez une cuillère à café d'huile d'olive tiède et massez doucement la peau. Tout écoulement de l'oreille indique généralement une infection qui pourrait être traitée avec des antibiotiques.

4.7.4. Les poils du visage dressés

Lorsqu'elle est observée pour la première fois chez un veau précédemment en bonne santé, cela indique généralement un trouble digestif imminent. Il est probable que le veau aura la diarrhée dans les 24 heures. Omettre un repas de lait (si l'alimentation est effectuée deux fois par jour) et le remplacer par des électrolytes peut l'aider. Si le veau a été acheté avec les poils du visage dressés ou si c'est une caractéristique permanente, il a peut-être eu une pneumonie prolongée et ne se sent toujours pas bien.

4.7.5. Les yeux enfoncés et sa peau qui perd sa souplesse

Le problème est la déshydratation et celle-ci n'a pas été reconnue ni traitée ces derniers jours. Une diarrhée prolongée entraîne une perte importante de liquides corporels ainsi que d'électrolytes. Le corps d'un jeune veau contient 75 % d'eau et une perte de 10 % met sa vie en danger, tandis qu'une perte de 15 % entraîne la mort. Les yeux enfoncés sont un symptôme de la déshydratation, qui, si elle est avancée, fera en sorte que les cils supérieurs soient dirigés vers l'intérieur de l'orbite de l'œil, obscurcissant la vision du veau.

Le niveau de déshydratation peut être vérifié en pinçant un peu de peau près des côtes et en la tournant de 90 degrés. Plus le pli de peau met du temps à revenir à sa position d'origine après relâchement, plus le niveau de déshydratation est élevé et plus le besoin de traitement est urgent.

4.7.6. Veau qui perd des poils

Chez le veau qui perd des poils autour de son museau et/ou de son anus ainsi que le long de ses pattes arrière est du à la distribution du lait chaud ou avoir des excréments qui restent rester sur longtemps comme étant les principales raisons de la perte de poils. Si ces deux causes peuvent être exclues, un excès de graisse mal émulsionnée dans le substitut de lait est un suspect probable. Les globules de graisse se fixent sur la peau et

empêchent l'air d'atteindre les poils. De même, les poils sont perdus autour du rectum lorsqu'il est en contact avec la graisse non digérée dans les excréments. Une faible digestibilité des graisses dans les substituts de lait contenant des niveaux élevés de protéines végétales non coagulantes peut avoir les mêmes conséquences. Si la chair est irritée, lavez-la avec un chiffon propre imbibé d'eau gazeuse. Toute la zone devrait être traitée avec une solution diluée d'iode.

4.7.7. Veau qui gonfle après avoir bu du lait

Dans certaines situations, le sillon œsophagien ne se referme pas complètement, laissant ainsi le lait s'écouler dans le rumen. Cela peut se produire en raison d'une manipulation brusque, de l'alimentation avec du lait trop froid ou trop chaud, d'une suralimentation ou d'une alimentation forcée lorsque l'abomasum n'est pas suffisamment vide. Cela peut également se produire lorsque le veau est malade ou nourri avec un substitut de lait de mauvaise qualité. Nourrir le lait à travers des tétines en caoutchouc, à intervalles réguliers, à température corporelle et en petites quantités peut aider à rétablir la fonction correcte du sillon œsophagien. Laisser le veau téter votre doigt pendant un moment avant de lui proposer le seau de lait l'aidera également.

4.7.8. Ballonnement du veau après avoir été nourri avec du grain à volonté

L'accumulation soudaine de gaz dans le rumen, qui ne peut pas être expulsée, peut même survenir chez des veaux bien adaptés à une alimentation riche en grains. Dans l'heure ou les deux heures qui suivent l'alimentation, le flanc gauche se soulève très rapidement ; le veau se couche nerveusement et essaie de déféquer. Si un ou deux veaux seulement se météorisent, il est peu probable que cela soit dû à l'alimentation ou aux pratiques d'alimentation. Certains veaux sont simplement sujets aux ballonnements et s'en remettent sans traitement. La réorganisation des veaux peut permettre à ceux qui étaient précédemment dominés d'accéder plus facilement au grain, ce qui peut perturber l'expulsion des gaz du rumen si cela se produit trop rapidement.

4.7.9. Un liquide verdâtre malodorant qui coule de la bouche

Cela est parfois appelé la « maladie médicamenteuse » et est causé par l'utilisation prolongée d'antibiotiques, qui perturbent l'équilibre des microbes du rumen. La meilleure option est d'introduire à plusieurs reprises un liquide ruminal provenant d'un animal en bonne santé, de préférence ayant la même alimentation, dans le veau malade. Un effet

similaire appelé « échange de microorganismes » peut également se produire lors de l'alimentation manuelle des veaux nouveau-nés avec des aliments de démarrage.

Certains éleveurs estiment que les écoulements sont causés par les veaux tournant la tête sur le côté tout en buvant à travers des tétines en caoutchouc. Cela peut provoquer un dysfonctionnement du sillon œsophagien, permettant ainsi au lait d'entrer dans le rumen et perturbant l'établissement des populations normales de micro-organismes du rumen. Une autre cause possible est des dommages à une grande partie de la paroi du rumen dus à une diarrhée prolongée ou à la présence de petits morceaux de fil métallique.

4.7.10. Veau qui développe un ventre proéminent

Cela indique un déséquilibre nutritionnel à long terme, où il y a trop de fibres et pas assez d'énergie dans l'alimentation. Les régimes riches en fibres nécessitent des apports en eau élevés qui, combinés à l'alimentation lentement digérée, augmentent le volume du rumen. L'apport en énergie est encore réduit en raison d'une capacité intestinale limitée, ce qui entraîne une croissance médiocre. Parfois, les ventres proéminents se développent chez les veaux souffrant de parasites internes, d'un intestin endommagé par une diarrhée chronique ou chez ceux ayant un long antécédent de pneumonie.

Le traitement évident consiste à fournir plus d'énergie et moins de fourrage. En nourrissant des concentrés à volonté et un fourrage de faible qualité, les veaux ne consommeront que 10 à 15 % de leur alimentation sous forme de fibres et le reste sous forme de concentrés.

4.7.11. La cavité buccale et la peau sous les paupières sont pâles

Les veaux nourris exclusivement au lait montreront des signes d'anémie. Cela est dû à de faibles niveaux de fer dans l'alimentation. Une fois que le veau commencera à manger des aliments solides, ce problème disparaîtra car les concentrés contiennent suffisamment de fer pour les besoins des veaux. Cela peut être corrigé, sans compromettre la commercialisation des veaux, par des injections intramusculaires de fer.

4.7.12. Museau sec et chaud

Ce veau aurait une température corporelle élevée et souffrirait très probablement d'un trouble respiratoire. Les électrolytes et les antibiotiques pourraient probablement aider.

4.7.13. Veau avec écoulement nasal

Un écoulement transparent et aqueux indique que le veau est ou a été exposé à un stress environnemental, de logement ou nutritionnel important. La cause de l'écoulement est généralement une infection virale, comparable à un rhume chez l'humain. Éliminez la source de stress et, si la température corporelle est élevée, offrez trois aspirines de taille adulte par jour.

Si la couleur de l'écoulement devient brune ou verdâtre et plus épaisse, alors le corps combat déjà une infection bactérienne secondaire. Si la température du veau a baissé après le traitement mais a augmenté à nouveau quelques jours plus tard, cela pourrait être dû à plusieurs possibilités :

- Le traitement correct a été appliqué mais pour une durée trop courte.
- Le traitement a été appliqué une fois par jour, alors qu'un traitement deux fois par jour aurait assuré une meilleure uniformité de libération de l'antibiotique.
- Le niveau de médicament appliqué était insuffisant.
- Une combinaison de l'antibiotique choisi avec un médicament anti-inflammatoire a été administrée et la baisse de température était uniquement due au médicament anti-inflammatoire, ce qui aurait pu masquer le mauvais choix de l'antibiotique.

Il est important que le vétérinaire identifie l'organisme responsable de la maladie causant le stress afin de garantir que le traitement le plus approprié puisse être administré.

4.7.14. Veau avec de la salive qui coule de sa bouche

Cela peut indiquer de nombreux troubles, mais est principalement lié à une pneumonie sévère. Les membres antérieurs sont écartés, le cou est étiré, la tête pointe vers le sol et la respiration est laborieuse. La salive coulera soit en un flux régulier clair, soit en un liquide à débit lent. Dans de nombreux cas, même des mesures drastiques ne peuvent pas sauver un tel veau. Placez-le dans un enclos d'isolement bien ventilé, fournissez une litière confortable ainsi que de la nourriture et de l'eau fraîches. Une attention vétérinaire est indispensable.

4.7.15. Veau avec une hernie ombilicale

Une hernie ou une rupture est une protrusion d'une ou deux anses intestinales d'intestin ou d'un autre tissu de la cavité abdominale à travers l'ouverture du nombril. Si une telle ouverture ne mesure pas plus de 2,5 à 4 cm, elle se ferme généralement

suffisamment lorsque le veau grandit. Les ouvertures plus larges nécessitent une correction chirurgicale. L'application d'une bande pendant une période de quatre semaines peut être nécessaire si l'ouverture fait la largeur de deux doigts à l'âge de 2 à 3 mois. L'application d'anneaux en caoutchouc (utilisés pour l'écimage des queues des agneaux) uniquement sur la peau est efficace chez les génisses. L'utilisation de plusieurs anneaux en caoutchouc empêche qu'ils glissent. Les anneaux coupent l'apport sanguin au nombril et en deux ou trois semaines, le cordon ombilical tombera et le tissu conjonctif fermera l'ouverture.

4.7.16. Veau avec des verrues

Les verrues sont une prolifération spécifique de la peau causée par une infection virale. Chez les veaux, elles apparaissent parfois sur la tête, les oreilles et autour de la bouche et des yeux. Elles sont contagieuses pour d'autres animaux et certaines peuvent même être transmises aux humains.

4.7.17. Veau avec accumulation d'excréments autour des onglons

Les amas secs d'excréments peuvent avoir des conséquences très désagréables. Ils peuvent recouvrir une infection, être infestés de larves de mouches ou entraîner une usure anormale du sabot. Les pieds doivent être vérifiés à intervalles réguliers en utilisant le bord émoussé d'un couteau à mastic pour retirer les excréments de la peau, entre et autour des sabots. Si la peau sous les excréments est rouge, moisi ou sent mauvais, lavez-la avec de l'iode dilué.

4.7.18. Le veau avec la bouche froide

Vous perdez ce veau. Les défenses de l'organisme sont en train de céder et l'infection prend le dessus. La température corporelle est bien en dessous de la normale, généralement en dessous de 35 °C, et les chances de guérison sont très minces. Dans une tentative d'augmenter sa température, essayez une litière épaisse et sèche, ou des sacs en plastique remplis d'eau chaude, ou des lampes chauffantes, tandis que du lait tiède et/ou de l'eau tiède pourraient être proposés.

Référence :

Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.

Welfare Quality© Assessment protocol for cattle – 7. Applied to veal calves.

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/calves/index.html>

Sylvain Nichols, David Francoz, François Schelcher 2017. GUIDE PRATIQUE DES MALADIES DU VEAU Guide Pratique des Maladies du Veau - Médecine Bovine. MED'COM, ISBN : 9782354032432

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

5. Santé des veaux et des génisses de remplacement

Ce chapitre se concentre sur les signes cliniques des maladies les plus importantes chez les veaux et sur les premiers soins en cas de maladie et le déroulement de sa convalescence. Il ne présente pas un catalogue complet des maladies des veaux.

Il y aura inévitablement des veaux qui naissent morts ou meurent avant le sevrage. Quel taux de mortalité est acceptable ? On estime que, dans les pays développés et avec une bonne gestion, les taux de mortalité attendus sont les suivants :

- Avortements (mortinatalité <270 jours de gestation) : 2 à 2,5 %.
- Périnatal (mortinatalité >270 jours et pendant les premières 24 heures de vie) : 3,5 à 5 %.
- Néonatal (entre 24 heures et 28 jours de vie) : 3 %.
- Plus âgés (29 à 84 jours) : 1 % ou (84 à 182 jours) : 1 %.

Donc, en excluant les avortements, on peut s'attendre à ce que 7 à 9 % des veaux décèdent entre la naissance et les 3 premiers mois de vie.

Les principes de base pour une bonne santé des veaux sont les suivants :

- Minimiser l'exposition aux agents pathogènes responsables de maladies.
- Retarder l'exposition jusqu'à ce que les veaux puissent développer leur propre immunité.
- Maximiser l'immunité acquise grâce au colostrum et aux vaccinations.
- Maintenir les veaux à l'abri, au sec et à l'abri du stress.

La meilleure façon de maintenir la santé des veaux est de garantir une prise adéquate d'anticorps colostraux dans les premières heures de vie. Une bonne gestion de la ferme devrait garantir que cela se produise de la meilleure façon.

L'élevage des veaux à l'intérieur des hangars à des densités d'élevage élevées peut créer un environnement idéal pour la prolifération des maladies chez les veaux, bien que de nombreuses maladies surviennent encore chez les veaux élevés au pâturage. La prévention de futures épidémies par le biais du nettoyage et de la désinfection est également plus difficile lorsque les veaux sont élevés dans des installations permanentes. Cependant, un hangar à veaux chaud, sec et bien géré offre généralement une meilleure protection contre les maladies chez les jeunes veaux qu'un enclos de veaux froid, exposé au courant d'air et boueux.

Il existe deux problèmes majeurs de maladies chez les veaux, à savoir la diarrhée et la pneumonie. Ces deux problèmes représentent plus de 80 % de tous les décès de

veaux, la diarrhée étant la plus courante. Les ballonnements, les infections du nombril, les accidents et l'empoisonnement constitueront la majeure partie des mortalités restantes.

5.1. Les diarrhées du veau ou la diarrhée néonatale

5.1.1. Différents types des diarrhées

Les causes des diarrhées chez les veaux de moins de 21 jours sont difficiles à déterminer. Il n'y a généralement pas une seule cause, mais une interaction entre la gestion des veaux, l'alimentation, l'environnement, une faible immunité et des virus et des bactéries pathogènes peut être à l'origine de ces diarrhées.

5.1.1.1. Diarrhées alimentaires

Cela résulte principalement d'une suralimentation (surtout avec du lait froid) ou de concentrations incorrectes de lait de remplacement. Des changements soudains dans le type d'aliment, en particulier le passage du lait entier aux substituts de lait, ou l'utilisation du lait remplacement de mauvaise qualité, peuvent également entraîner des diarrhées alimentaires. Les veaux touchés présentent une diarrhée sévère mais semblent par ailleurs normaux. Cependant, ils peuvent plus facilement développer des diarrhées infectieuses. La meilleure mesure de contrôle pour les diarrhées alimentaires est de passer des substituts de lait aux électrolytes pendant au moins 24 heures. Certains éleveurs et experts recommandent de retirer les veaux du lait en dernier recours et seulement après être certains qu'un agent infectieux est la principale cause des diarrhées.

5.1.1.2. Diarrhées blanches

Cela se produit généralement dans les premiers jours et est généralement causé par des souches pathogènes de bactéries appelées Escherichia coli (E. coli) qui envahissent la paroi intestinale. Une diarrhée sévère de couleur grisâtre à blanc crème et malodorante est observée. Les veaux se déshydratent rapidement et deviennent léthargiques, refusent de manger, ont le ventre rentré et peuvent mourir soudainement. Dans les cas chroniques qui persistent, une infection des poumons (pneumonie) ou des articulations (arthrite) peut se produire. Lors de l'autopsie, un veau mort de diarrhée à E. coli ne montre souvent aucun signe visible d'infection. Des facteurs de stress, tels que le froid ou la malnutrition partielle (en raison d'intervalle irrégulier d'alimentation, comme cela se produit lorsque les veaux sont vendus en enclos de vente) peuvent augmenter la fréquence et la gravité des diarrhées blanches.

5.1.1.3. Diarrhée virale et à protozoaire

Celles-ci sont généralement causées par le rotavirus ou le coronavirus (virus) ou le cryptosporidium (protozoaire) et constituent la majeure partie des cas de diarrhées chez les veaux de moins de 3 semaines. Les antibiotiques ne tuent pas les virus ou les protozoaires et ne sont donc pas efficaces pour traiter ces diarrhées. De plus, leur utilisation excessive dans le traitement des diarrhées augmentera le risque de résidus antibactériens chez les veaux abattus.

5.1.1.4. Diarrhée à Salmonella

Cela se produit plus fréquemment chez les veaux plus âgés, provoquant une diarrhée sanglante et putride contenant du mucus. Les veaux développent de la fièvre, sont faibles et se déshydratent rapidement, devenant émaciés. Ils ont un taux de mortalité élevé. Les veaux moins gravement touchés peuvent avoir des pelages rugueux, des ventres ballonnés et ne se développent pas correctement ; ils peuvent également devenir porteurs de la salmonelle et infecter continuellement d'autres animaux. Une hygiène personnelle supplémentaire est nécessaire lors du traitement de la salmonelle, car les bactéries peuvent infecter les humains.

5.1.1.5. Diarrhée parasitaire

Celles-ci sont causées par des parasites internes ingérés par les veaux au pâturage. Elles ne surviendraient pas dans les systèmes en bâtiment à moins que les veaux achetés soient plus âgés et aient déjà été en pâturage.

5.1.1.6. Coccidiose ou diarrhée sanguinolente

Cela est causé par des protozoaires infectant le veau à partir de 3 semaines et peut être facilement confondu avec des diarrhées blanches. Les veaux touchés présentent des selles rougeâtre, avec beaucoup de mucus et peuvent éventuellement développer une anémie. La coccidiose est une maladie liée au stress et touche généralement les veaux élevés dans des conditions humides, surpeuplées et en manque d'hygiène.

5.1.2. Traitement des diarrhées

Les diarrhées représentent 75 % de tous les décès chez les veaux de moins de 3 semaines. Les agents pathogènes les plus importants associés aux diarrhées infectieuses à différents stades sont :

- E. coli, 3-5 jours.
- Rotavirus, 7-10 jours.
- Coronavirus, 7-15 jours.
- Cryptosporidia, 15-35 jours.

- Salmonella, plusieurs semaines.
- Coccidies, plus de 3 semaines.

Les veaux atteints de diarrhée peuvent perdre jusqu'à 20 fois plus de liquide que les animaux en bonne santé et ils se déshydratent car ils perdent considérablement plus de liquide qu'ils ne peuvent en boire. Ce liquide perdu contient également des sels minéraux et d'autres nutriments. Le degré de la déshydratation peut être évalué en utilisant le test du pli cutané (pincement). Pincez la peau et notez le temps qu'il faut pour qu'elle revienne à la normale. Chez les veaux en bonne santé, cela prend moins d'une demi-seconde. Un autre indicateur est le degré d'enfoncement des yeux. Le Tableau 15 fournit des indicateurs visuels du degré de déshydratation.

Tableau 15 : Mesures de déshydratation chez les veaux atteints de diarrhée ³⁸

% Déshydratation	Yeux enfoncés	Test du pli cutané (secondes)	Symptomes cliniques
4 à 6	-	1-2	Légère dépression, diminuée di débit urinaire
6 à 8	+	2 à 4	Bouche et nez secs, peau tirillée, encore debout
8 à 10		6 à 10	Oreilles froides, incapable de se tenir debout
10-12		20-45	Proche de la mort

Les veaux très déshydratés (10 à 15 %) nécessiteront une thérapie intraveineuse. Les veaux présentant une déshydratation inférieure à 8 % et continuant de boire peuvent être réhydratés par voie orale à l'aide de solutions électrolytiques. La thérapie de réhydratation par voie orale consiste à traiter les diarrhées avec des sources solubles d'énergie et d'électrolytes par la bouche. Elles fournissent un supplément énergétique et remplacent les minéraux vitaux et les fluides perdus chez les veaux atteints de diarrhée.

La quantité de liquide nécessaire pour les besoins quotidiens d'entretien et pour remplacer les fluides perdus peut être calculée en fonction du poids vif et du degré de déshydratation. Pour un veau de 40 kg avec une déshydratation de 6 % :

- Remplacement : 40 kg x 6 % ou 2,4 L de liquide.
- Entretien : 100 mL/kg/jour, soit 40 kg x 100 mL ou 4,0 L de liquide.
- Total : 2,4 + 4,0 ou 6,4 L de liquide.

³⁸ Davis, C. L. and Drackley, J. K. 1998. *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf*. Iowa State University Press, Ames, Iowa. (In the library).

- Donnez cette quantité en trois repas par jour.
- Vérifiez le degré de réhydratation en utilisant le test du pli cutané.

Jusqu'à 70 % des veaux récupéreront avec une fluidothérapie adéquate. Les traitements électrolytiques ne fournissent pas suffisamment d'énergie pour maintenir l'animal. Après 24 heures, réintroduisez le lait (s'il a été retiré), mais continuez les électrolytes pendant encore 48 heures. Séparez l'alimentation en lait de l'alimentation en électrolytes de six heures. Des comprimés de présure (junket) ajoutés aux deux premiers repas de lait faciliteront la digestion du lait.

La solution électrolytique doit être offerte aux veaux de la même manière que leur lait (seau ou tétine), mais s'ils ne la boivent pas ainsi, elle peut être administrée à l'aide d'un pistolet doseur ou d'une sonde gastrique. Il peut être préférable de demander au vétérinaire d'administrer des fluides par voie intraveineuse aux veaux très malades et déshydratés, car l'alimentation forcée entraîne souvent une pneumonie, les veaux trop faibles ne pouvant pas avaler correctement.

Des antibiotiques peuvent être nécessaires, surtout si le veau reste abattu après la réhydratation et si du sang apparaît dans les selles. Les antibiotiques doivent être utilisés sous la supervision d'un vétérinaire.

L'utilisation prolongée d'antibiotiques peut entraîner des diarrhées supplémentaires car le microbiote digestif sera aussi affecté. Cela est connu sous le nom de "maladie idiopathique". Administrer du yogourt nature non pasteurisé au veau aide à rétablir les bactéries abomasales (lactobacilles) utilisées dans la digestion du lait.

Il est conseillé de demander l'avis d'un vétérinaire pour obtenir un diagnostic précis et le traitement le plus approprié. Les veaux malades doivent évidemment être isolés des veaux en bonne santé et soignés après avoir nourri les autres veaux pour minimiser la propagation de l'infection. L'eau doit être mise à disposition en quantité suffisante.

Les poudres antidiarrhéiques contenant du kaolin, de la pectine, du craie ou d'autres méthodes ralentissant le passage de l'aliment dans l'intestin (comme les comprimés de charbon, la farine de maïs ou même la sciure) peuvent réduire la gravité des diarrhées. Les composés antibactériens et les antibiotiques (par exemple, les comprimés, les solutions buvables ou les injections contre la diarrhée chez les veaux) doivent être utilisés avec discernement et réservés aux cas où une salmonelle ou d'autres bactéries sont suspectées.

Lorsqu'ils sont prescrits, les antibiotiques sont généralement administrés par voie orale pendant environ trois jours. Si la diarrhée est trop avancée et que la paroi intestinale est gravement endommagée ou si le veau a de la fièvre, un traitement par injections d'antibiotiques peut être nécessaire.

Les organismes infectieux peuvent être résistants à de nombreux désinfectants et survivre dans l'environnement pendant de longues périodes. Le formol et l'hypochlorite sont probablement les désinfectants les plus efficaces, mais seulement sur des sols et des surfaces bien nettoyés. Les pâturages et les enclos sont impossibles à désinfecter et nécessitent un repos prolongé. Si possible, changez régulièrement la zone d'élevage des veaux, car le risque de maladie est lié à l'accumulation d'organismes. Cela est évidemment plus facile si les veaux sont élevés à l'extérieur dans des pâturages.

5.1.3. Conduite d'élevage pour réduire la fréquence des diarrhées

Les diarrhées nutritionnelles sont causées par des stress réduisant la production d'acides digestifs dans l'abomasum. Les pathogènes consommés par le veau sont normalement tués par le faible pH de ces acides digestifs. Si la production d'acide est réduite, l'abomasum ne protège plus le veau de ces pathogènes et ils passent dans les intestins.

La faible production d'acide réduit également l'efficacité de la levure dans la coagulation du lait en caillé, et ainsi le lait non digéré s'échappe dans les intestins où il ne peut pas être digéré dans un environnement alcalin.

Comme les bactéries normalement présentes dans les intestins auront un nouvel apport de nutriments, elles se multiplient et irritent la paroi intestinale. Cela incite le corps à sécréter des liquides dans les intestins, entraînant ainsi une perte de minéraux précieux. Par conséquent, un veau atteint de diarrhée se déshydrate rapidement et présente des carences en minéraux. Si cette diarrhée nutritionnelle n'est pas corrigée rapidement, les bactéries pathogènes qui n'ont pas été tuées par les acides de l'estomac se multiplieront également dans le lait non digéré, et le veau développera des diarrhées infectieuses.

En éliminant le stress initial, une quantité suffisante d'acides abomasaux est produite et la digestion normale du lait reprendra finalement. Les changements soudains dans les routines d'alimentation au lait sont une cause courante de diarrhées. Par exemple, les éleveurs de veaux rapportent régulièrement des diarrhées chez les veaux environ une semaine après avoir changé du lait entier pour du lait de remplacement.

Le stress environnemental est une autre cause : les changements soudains de temps ou des conditions climatiques à savoir : froid, humidité et les courants d'air, ou encore des conditions humides à l'intérieur des hangars à veaux. La surpopulation en est une autre cause, les hangars ne devraient jamais abriter plus de veaux par rapport à ce qu'ils ont été conçus. Même les changements de personnel peuvent entraîner des diarrhées en raison de la manipulation différente des veaux, du manque d'attention affectueuse ou des changements dans les normes d'hygiène. Si les veaux sont élevés en plein air, ils devraient toujours être protégés contre les coups de soleil extrêmes, de vent et de pluie. Malgré cette précaution, une période soudaine de froid et d'humidité peut introduire suffisamment de stress pour augmenter l'incidence des diarrhées chez les veaux bien gérés.

La durée des diarrhées est largement sous le contrôle de l'éleveur de veaux. Pendant leur deuxième semaine de vie, les veaux sont particulièrement susceptibles. Par une observation minutieuse, les éleveurs expérimentés peuvent anticiper l'apparition des diarrhées la veille de leur survenue, après quoi l'alimentation en lait peut être réduite, et le veau récupère rapidement.

- Les signes suivants d'une diarrhée imminente doivent être surveillés :
- Museau sec.
- Écoulement de mucus épais des narines.
- Selles très fermes.
- Refus de boire du lait.
- Tendance à se coucher.
- Une température corporelle élevée (supérieure à 39,3°C).

Les diarrhées peuvent survenir même avec la meilleure gestion, mais certaines précautions sont toujours utiles. Si vous utilisez une aire de vêlage pour les vaches, les veaux doivent être rapidement éloignés de toute zone utilisée pour retenir ces vaches avant le vêlage, afin de réduire les chances de contamination fécale des veaux nouveau-nés. Cela est également important pour la prévention des infections du nombril et de la maladie de Johne.

Une routine d'alimentation devrait être rapidement établie avec des heures d'alimentation fixes, des quantités constantes de lait offertes (et bues) par veau et une température de lait constante. Tout changement dans la routine d'alimentation ne doit pas être trop soudain. Les veaux nouvellement achetés devraient être placés dans des enclos individuels pendant les deux premières semaines, en particulier s'ils proviennent de

sources diverses, afin de les mettre en quarantaine contre la propagation de maladies à d'autres veaux. Si vous achetez des veaux auprès d'éleveurs sélectionnés, essayez de vous assurer que ces exploitations veillent à ce que leurs veaux reçoivent du colostrum et présentent un faible taux de diarrhées. L'équipement d'alimentation en lait doit être soigneusement lavé et désinfecté entre les repas.

Il est clair que l'identification précoce et le traitement des veaux malades sont la clé de leur rétablissement rapide. La plupart des veaux atteints de diarrhée traités reprennent leur état de santé normal après seulement deux jours de traitement par substituts liquides, puis ils peuvent être réintroduits progressivement dans le lait au cours des trois jours suivants.

Certains éleveurs de veaux incluent de petites quantités de désinfectant tel que le Dettol ou des antibiotiques dans le lait donné. Cela peut entraîner des niveaux bas d'infection chez tous les animaux, qui ne deviennent apparents que lorsque les veaux développent des symptômes plus avancés. De plus, cette pratique peut favoriser la croissance d'organismes résistants aux antibiotiques, rendant ainsi le traitement des veaux malades plus difficile.

De nombreux éleveurs de veaux ont systématiquement utilisé des antibiotiques pour contrôler les agents pathogènes potentiels, ainsi que pour augmenter l'apport et l'utilisation des aliments. Cela n'est pas nécessaire avec une gestion et des installations idéales, par exemple lorsque l'apport de colostrum est adéquat, que l'unité d'élevage est propre, bien ventilée et peu peuplée, et que l'opérateur est expérimenté. Comme ce scénario idéal n'est pas courant, les antibiotiques ont été utilisés comme assurance contre les maladies, en particulier lors de l'élevage de veaux achetés auprès de sources souvent inconnues. Cela pourrait masquer toute épidémie de maladie pendant plusieurs jours et donner également une fausse impression de sécurité, ce qui conduit souvent à un travail encore moins efficace dans l'élevage des veaux. Les préoccupations concernant le développement de souches de bactéries résistantes aux antibiotiques ont conduit à l'interdiction de cette pratique.



Figure 23 : La séparation des veaux nourris au lait réduit le risque de propagation de la maladie³⁹

5.1.4. Prévenir les diarrhées

Pour s'assurer que les veaux aient une bonne santé et résistent aux maladies, l'importance d'une bonne gestion de l'alimentation en colostrum ne peut être surestimée. Jusqu'à 40 % des veaux n'absorbent pas suffisamment d'anticorps dans leur circulation sanguine au cours des 12 à 24 premières heures de leur vie en raison d'une attention insuffisante accordée à leur alimentation en colostrum. De tels veaux sont plus susceptibles de succomber aux diarrhées infectieuses. Le chapitre 2 aborde d'autres aspects de la gestion de l'alimentation en colostrum, qui peuvent tous influencer la susceptibilité des veaux aux diarrhées.

La prévention des diarrhées repose sur une bonne hygiène et la réduction des stress. Voici quelques mesures à prendre :

- Éviter d'acheter des veaux auprès de marchés à bestiaux, car ils pourraient introduire des agents pathogènes.

³⁹ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*

- Acheter uniquement des veaux directement auprès d'exploitations ayant une bonne gestion de l'alimentation en colostrum et une bonne hygiène.
- Laisser reposer les veaux transportés avant leur premier repas de lait.
- Envisager la vaccination des vaches contre E. coli ou la salmonelle avant le vêlage.
- Mettre en quarantaine les veaux achetés pendant la première semaine environ, puis désinfecter la zone de quarantaine après utilisation, avant d'introduire un autre lot de veaux.
- Assurer la protection des veaux contre les conditions climatiques extrêmes, de préférence dans un hangar.
- Planifier soigneusement la conception des hangars pour éviter les courants d'air et la surpopulation.
- Réduire au minimum les stress liés aux pratiques de gestion courantes, telles que le cornage et la castration.
- Maintenir une hygiène stricte en nettoyant et stérilisant les ustensiles et les installations d'alimentation pendant l'élevage au lait.
- Établir un programme d'alimentation en lait régulier, avec le moins de personnes impliquées possible.
- Mettre en place un système de sevrage précoce pour réduire au minimum la période d'alimentation au lait.
- Réagir rapidement aux premiers symptômes de diarrhées, isoler les veaux malades et traiter la cause.
- Réduire au minimum l'utilisation d'antibiotiques et les utiliser uniquement sous la supervision d'un vétérinaire.
- Conserver des dossiers des traitements des veaux malades pour aider aux diagnostics vétérinaires et pour les périodes d'attente si le veau est ultérieurement abattu.

5.2. La pneumonie et d'autres maladies respiratoires

La pneumonie est un problème chez les veaux en intérieur, en particulier lorsque la densité d'élevage est élevée et que la ventilation est médiocre. Elle représente environ 15 % des décès de veaux de la naissance à 6 mois. La température du hangar et l'humidité relative sont les deux facteurs les plus importants influençant son apparition. Les maladies respiratoires sont plus courantes dans les hangars froids et humides, bien qu'elles puissent

également être un problème dans des conditions chaudes et sèches. Les signes typiques de la pneumonie comprennent la léthargie, les écoulements du nez et des yeux, la respiration rapide, ainsi qu'une augmentation de la température corporelle et de la fréquence cardiaque. La toux est particulièrement perceptible après un effort en raison des lésions pulmonaires, et les veaux touchés sont plus susceptibles de contracter de nouvelles épidémies et des infections secondaires.

Le contrôle de la pneumonie passe principalement par l'amélioration des installations. Une mauvaise ventilation entraîne de la condensation, ce qui crée des conditions humides et favorise la survie et la propagation de l'infection par des gouttelettes d'eau dans l'air. Les courants d'air froid à hauteur des animaux dans les enclos aggraveront la situation. L'utilisation régulière de tuyaux d'arrosage pour nettoyer les enclos et les allées peut introduire de la vapeur d'eau et propulser des particules infectieuses issues des excréments dans l'air. Des niveaux élevés de poussière et d'ammoniac (ce dernier provenant de l'urine dans des enclos mal drainés) peuvent provoquer des irritations dans les poumons, rendant ainsi ces veaux plus susceptibles de contracter la pneumonie.

La reconnaissance précoce et le traitement des veaux atteints, avec des antibiotiques, minimiseront les pertes dues aux décès et à la mauvaise croissance des veaux. Les hangars doivent être correctement ventilés mais sans courants d'air. L'utilisation de murs solides d'au moins 2 m de haut, puis de volets ou du bardage pour contrôler le mouvement de l'air (en particulier par temps froid), est idéale. Dans les hangars mal ventilés, des ventilateurs d'extraction bien positionnés peuvent améliorer la circulation de l'air sans provoquer de courants d'air.

Il existe d'autres maladies respiratoires de type grippal normalement associées à des densités d'élevage élevées dans des hangars mal ventilés. En Europe, on les appelle souvent les "maladies de surpeuplement", pour des raisons évidentes.

L'une de ces maladies est la Rhinotrachéite Infectieuse Bovine (IBR). Elle est causée par un virus et entraîne une perte d'appétit, de la fièvre et des écoulements du nez et des yeux. Le museau est souvent très rouge (d'où le nom de "nez rouge" en Europe) et les veaux affectés respirent avec grande difficulté. Comme toutes les maladies respiratoires, des infections secondaires peuvent compliquer leur cause initiale, et une assistance vétérinaire est fortement conseillée pour assurer le traitement correct.

La pneumonie peut également toucher les veaux en pâturage et les strongles pulmonaires peuvent jouer un rôle significatif dans les lésions pulmonaires. Les vers adultes mettent des œufs dans les poumons, qui sont ensuite toussés, avalés et évacués dans le pâturage. Les larves survivent mieux dans des conditions fraîches et humides, de sorte que leur nombre augmente dans le pâturage en hiver et au début du printemps. Les bovins adultes ont une forte immunité contre les strongles pulmonaires, tandis que les veaux sont très sensibles. La plupart des vermifuges pour les strongles ronds contrôlent également les strongles pulmonaires.

5.3. Entérotoxémie et d'autres maladies clostridiales

L'entérotaxémie peut survenir lorsque les veaux sont introduits pour la première fois dans des régimes riches en concentrés. Elle est causée par l'une des bactéries clostridiales, qui produit une toxine dans l'intestin, finissant par tuer le veau (d'où le nom d'entérotaxémie). Comme pour toutes les maladies clostridiales, les bactéries font partie de l'environnement et sont impossibles à éradiquer. Le signe classique de l'entérotaxémie est que les veaux qui plus de poids (les meilleurs buveurs) meurent soudainement et que leurs carcasses pourrissent très rapidement. Les programmes de vaccination systématique avec des vaccins "cinq-en-un" peuvent prévenir la maladie.

Les autres maladies clostridiales contrôlées par les vaccins cinq-en-un sont le tétanos, le charbon bactérien, l'hépatite nécrosante et le charbon bactérien. Le dilemme avec ces maladies est qu'une fois que vous avez vacciné, il est difficile de prouver que cela en a valu la peine (vous ne savez pas si vous auriez perdu des veaux si vous ne les aviez pas vaccinés). Cependant, le vaccin est bon marché et le coût d'un programme de vaccination est négligeable par rapport aux pertes potentielles dues aux clostridies. Il est important de suivre les instructions du fabricant concernant l'âge des vaccinations initiales et de rappel. Un vaccin combiné "sept-en-un" offre une protection contre les maladies à la fois des clostridies et de la leptospirose. Les veaux qui ont bu suffisamment de colostrum peu après la naissance peuvent être partiellement protégés contre les clostridies jusqu'à l'âge de 6 semaines, après quoi une vaccination à l'âge de 6 à 12 semaines, suivie d'une autre au moins six semaines plus tard, confère une bonne immunité. Une vaccination de rappel 12 mois plus tard devrait réduire l'incidence des maladies clostridiales chez les bovins adultes, et cela devrait être répété tous les 3 à 4 ans. Des décès dus aux clostridies

ont parfois été observés après des programmes de vaccination complets, ce qui signifie que l'immunité n'est pas toujours complète.

5.4. Parasites internes

Les nématodes et les douves hépatiques sont les deux parasites internes les plus importants qui nécessitent une attention particulière. Les nématodes provoquent des gastro-entérites chez les jeunes veaux sevrés. Ces vers intestinaux endommagent la paroi intestinale, réduisent l'appétit et perturbent l'absorption efficace des nutriments. Les signes sont la diarrhée, la perte de poids, la "bottle jaw" (gonflement sous la mâchoire = signe de bouteille), la déshydratation et parfois la mort. Des signes plus légers incluent un mauvais état général et une queue sale.

Les veaux ingèrent des larves en broutant et celles-ci mûrissent dans l'intestin en deux à trois semaines, se reproduisent et commencent à pondre des œufs. Les nématodes gastriques bruns (*Ostertagia*), le ver barberpoles (*Haemonchus*), le ver nodulaire (*Oesophagostomum*) et le ver filiforme (*Cooperia*) sont les principaux nématodes affectant les veaux. Il y a des pics saisonniers de charges parasitaires qui doivent être pris en compte lors de la planification des programmes de vermifugation. Les bovins adultes sont relativement résistants aux nématodes tandis que les jeunes animaux sont les plus susceptibles.

Le contrôle des vers dépend tout d'abord d'une vermifugation stratégique pour réduire les charges parasitaires et prévenir la contamination des pâturages par les œufs de vers, puis de l'intégration de la vermifugation avec la gestion du pâturage. La vermifugation ne tue que les vers dans le veau et n'empêche pas la réinfection. Les veaux logés à l'intérieur n'attrapent pas des vers et n'ont donc pas besoin d'être vermifugés.

Les programmes de vermifugation varient en fonction de la région et les recommandations locales doivent être suivies. Des kits de test de vers sont désormais disponibles commercialement et peuvent aider dans les programmes de contrôle des parasites, notamment pour déterminer quel vermifuge sera le plus rentable.

Les douves hépatiques dépendent d'un escargot (haute intermédiaire) d'eau douce pour leur cycle de vie. La maladie aiguë des douves résulte de dommages massifs au foie, causés par les douves immatures, et peut tuer les veaux. La maladie chronique des douves est due aux douves adultes bloquant les canaux biliaires du foie, ce qui peut entraîner une perte de poids, une anémie, un signe de bouteille et des diarrhées. Les bovins adultes

développent une résistance aux douves. Si le contrôle des escargots ou le contrôle par la gestion du pâturage n'est pas possible, par exemple dans les zones d'irrigation, des vermifuges peuvent être utilisés pour éliminer les douves adultes et immatures avant que les escargots ne deviennent actifs par temps plus chaud. Comme avec tous les vermifuges, il est important de lire les étiquettes pour les doses, les avertissements et les périodes d'attente.

Il existe d'autres types de vers ou parasites internes susceptibles d'infester les veaux et des conseils locaux sur la vermifugation et d'autres mesures de contrôle doivent être discuter avec le vétérinaire.

5.5. Paratuberculose

La paratuberculose ou « maladie de Johne » est une infection bactérienne incurable des intestins qui est peut être présente dans plus de 13% des troupeaux laitiers. Au moment où les symptômes cliniques se développent, la paroi de l'intestin s'épaissit, ce qui nuit à l'absorption des nutriments issus de l'alimentation digérée. Les vaches atteintes de la maladie de Johne présentent une diarrhée chronique progressive et une perte de poids, aboutissant à la mort. Cependant, elles restent généralement vives et alertes et conservent un bon appétit jusqu'au moment de leur décès. La plupart des vaches infectées ne présenteront aucun signe de la maladie et le stress est important dans l'appariation de la maladie. Les stress peuvent inclure le vêlage, le froid, les pénuries alimentaires ou le déplacement des vaches vers un troupeau ou une ferme différente.

Une fois que la maladie de Johne est détectée dans un troupeau, elle est généralement bien établie et il est probable qu'il y ait d'autres vaches porteuses infectées. Une apparente absence de cas cliniques, même pendant des années, ne garantit pas que le troupeau est exempt de la maladie. L'infection survient pendant la petite enfance, mais les symptômes ne sont généralement pas visibles avant que les bovins infectés aient 4 à 5 ans. Les bovins deviennent résistants à l'infection vers l'âge de 12 mois. La maladie se propage lorsqu'un veau sensible consomme de la nourriture, de l'eau ou du lait contaminé par les excréments d'une vache infectée. Occasionnellement, un veau non né peut contracter une infection à partir d'une vache malade. Le contrôle de la maladie de Johne dépend de la séparation des veaux de leur mère dans les 12 heures suivant la naissance, puis de leur élevage jusqu'à l'âge de 12 mois sans aucun contact avec les excréments des bovins adultes. Il convient de prêter attention au drainage des paddocks et de ne pas utiliser d'eau

recyclée lors de l'irrigation des paddocks pour veaux ou génisses. L'eau potable doit provenir de sources propres via des abreuvoirs, pas des barrages ou des canaux de drainage d'irrigation. Les bactéries infectieuses peuvent survivre jusqu'à 12 mois dans des conditions fraîches et humides. Elles sont détruites par la lumière du soleil et les conditions sèches. La maladie de Johne est

Encadré : Prévention et traitement des diarrhées du veau

Les diarrhées des veaux durant le premier mois de vie sont la cause la plus commune de maladies des veaux et de mortalité. Différents agents pathogènes incluant : Escherichia coli, rota-virus, coronavirus, salmonelles, coccidies, provoquent les diarrhées du veau. Ces agents peuvent être présents tout au long de l'année, mais sous certaines conditions de surpeuplement, stress au froid, nutrition inadaptée, curage moins fréquent, les diarrhées des veaux peuvent devenir un problème de troupeau. Le meilleur traitement de la diarrhée est la prévention. Les veaux doivent être nourris correctement et logés dans un environnement propre. Les veaux atteints de diarrhées devraient être traités immédiatement avec une solution électrolyte faite maison ou une solution achetée pour les empêcher de se déshydrater. Le lait ne devrait pas être distribué lorsque des diarrhées apparaissent parce que le lait peut encourager la croissance des bactéries dans l'intestin et davantage compliquer les diarrhées. Le lait et les lacto-remplaceurs devraient être remplacés par une solution électrolyte pour une durée qui ne dépasse pas 24 ou 48 heures. Une infection parasitaire interne qui devient de plus en plus un problème est la coccidiose. Les coccidies sont des protozoaires unicellulaires qui vivent à l'intérieur des cellules du tractus digestif. Après qu'une infection de coccidies ait démarré dans l'animal, les coccidies se répandent dans diverses à l'intérieur des intestins. Ces organismes ont le potentiel pour causer des dommages importants au tractus digestif du jeune animal. Les veaux deviennent souvent infectés entre 3 et 6 semaines d'âge et lorsqu'ils sont confinés dans des cages, bien que des veaux sevrés dans des lots confinés peuvent montrer des symptômes de coccidioses. Les veaux infectés montrent des diarrhées sanguinolentes et peuvent devenir déshydratés et mourir. Les coccidioses au niveau sub-cliniques (indétectables par des observations cliniques habituelles), réduisent la croissance des veaux. Avec le temps et les traitements, les animaux développent une immunité qui maintient le nombre de ces organismes à des niveaux bas.

Encadré: préparation d'une solution hydratante

1 cuillère à soupe rase de sel

2 cuillères à soupe de poudre à lever

40 g de pectine de fruits

1 boîte de consommé de boeuf

Ajouter 2 litres d'eau chaude

Distribuer quotidiennement au taux d'une livre environ pour 5 kg de poids vif de veau affecté par les diarrhées. Utilisé avec le traitement habituel, la solution préviendra ou évitera la déshydratation. Distribuer de 3 à 4 fois par jour durant une période de 1 à 2 jours comme substitut au lait habituel ou au lacto-remplaceur.

Lorsque les veaux deviennent plus âgés, ils sont toujours sujets aux maladies. De 6 à 8 semaines d'âge, les troubles respiratoires semblent être le problème le plus important et sont fréquemment associés à une densité élevée et à une ventilation inadéquate. Dans des étables comprenant les veaux et les cases de mise bas, les germes, les gaz toxiques et l'humidité se cumulent. Les troubles respiratoires sont accentués avec une humidité relative élevée à des températures basses. Les troubles respiratoires tels que les pneumonies tendent à être plus grave durant l'hiver et le début du printemps. Sous les conditions chaudes de la Pennsylvanie, un temps sec produit rarement des problèmes respiratoires ; mais le temps froid et humide le fait. La recherche a montré une corrélation élevée entre les maladies respiratoires et la morbidité des veaux, le GMQ, aussi bien que l'efficacité de la reproduction, et l'âge moyen au premier vêlage.

Les causes immédiates de pneumonies sont les bactéries et les virus, mais d'une plus grande importance sont les facteurs prédisposant à l'humidité, aux courants d'air, coup de froid et gaz toxiques. L'accumulation des gaz dans un environnement confiné irrite le tractus digestif. L'ammoniac est l'un des irritants majeurs. Lorsque la quantité d'ammoniac est décelable, une haute probabilité existe pour des dommages aux mécanismes de défense de ces animaux confinés. La mortalité du veau tend également à augmenter durant des temps froids, humides et venteux de l'hiver. Cela apparaît parce que les besoins d'entretien sont plus élevés dans un environnement froid; l'absorption des anticorps du colostrum est moins efficace durant l'hiver; et les poux, les gales et les dartres prospèrent dans un environnement humide et sous des conditions de mauvaise alimentation. Cependant, l'observation des jeunes veaux sur une base régulière est critique alors que leur ration devrait être modifiée si nécessaire pour fournir de l'énergie durant ce type de conditions.

La conduite sanitaire pour les veaux laitiers durant les temps froids signifie une conduite plus intense. Des astuces pour optimiser les soins aux jeunes veaux durant les conditions

hivernales sont d'accorder une attention plus soutenue aux vaches tarées, soins au vêlage ; une alimentation de qualité tel qu'un lactoreplaceur à haute teneur en matière grasse (> 10 % de matières grasses) ; l'environnement et la surveillance des veaux au moins deux fois par jour. Conserver des soins sanitaires de haut niveau durant cette période de stress va accroître les chances de produire des veaux sains.

5.6. Du sevrage à l'âge de 6 mois

De nombreux vaccins sont disponibles pour les ateliers d'élevage de génisses. Les vaccins les plus fréquemment utilisés sont les vaccins brucellose, IBR, PI3, Rota et corona virus, et colibacilloses. D'autres vaccins disponibles protègent contre les pasteurelloses, les conjonctivites infectieuses, les strongles hémophylus, la leptospirose, la vibriose et les clostridium. Les besoins spécifiques de chaque ferme doivent être discutés avec le vétérinaire du troupeau.

Toutes les génisses peuvent être vaccinées pour la brucellose lorsqu'ils ont entre 4 et 8 mois d'âge. C'est aussi une bonne idée pour vacciner toutes les génisses de remplacement contre l' Infectious Bovine Rhinotracheitis (I.B.R), Bovine parainfluenza-3 (P.I.3), Bovine Viral Diarrhea (B.V.D), et Bovine respiratory syncytial virus (R.S.V). La période de 6 à 8 mois est la bonne période pour le faire parce que l'immunité maternelle a diminué à cet âge. Dans les troupeaux avec des infections respiratoires largement répandues chez les jeunes veaux, un vaccin intra-nasal contre l'IBR et le PI3 peut être donné aux veaux dès l'âge de 2 semaines d'âge. Les parasites internes et externes peuvent être de sérieux problèmes affectant la croissance et les performances des génisses laitières à tous les âges. Le contrôle des parasites internes requiert une attention soignée dans le nettoyage des locaux et les conduites d'élevage. Les jeunes veaux doivent être logés individuellement pour éliminer le contact avec des animaux infestés ou le fumier jusqu'à au moins une semaine après le sevrage. Les équipements d'élevage du veau doivent être maintenus exempts de fumier accumulé. La plupart des troupeaux ont besoin d'un traitement de routine pour les jeunes veaux entre le sevrage et 8 mois d'âge. Les problèmes parasitaires sérieux apparaissent le plus fréquemment durant la première saison de pâture. Les jeunes animaux ont une résistance faible ou pas de tout de résistance aux parasites du tractus digestif. Les œufs de parasites résistent à l'hiver sur les pâtures. Ces œufs se transforment en larves au printemps et sont ingérés par les veaux et les génisses. Les génisses en pâture peuvent être lourdement infestées par des parasites du début au milieu de l'été. Les

génisses parasitées croissent moins vite, ont une moins bonne efficacité alimentaire, peuvent développer des diarrhées et devenir anémiques. Le déparasitage stratégique de 3 à 6 semaines après la rotation de pâture, et à l'automne après rentrée des pâtures, vont grandement réduire le degré de parasitisme interne. Les parasites externes inquiétant pour les éleveurs laitiers sont les tiques, les poux, les mouches, et les moustiques. Ils peuvent tous réduire la croissance et les performances des veaux et des génisses. La diffusion de ces parasites peut être limitée en empêchant les contacts directs entre les groupes de génisses d'âge différents et en nettoyant toutes les cases à fond avant de mettre un nouveau groupe d'animal dans une case. Le nettoyage et une bonne conduite sont aussi importants que les traitements dans un programme de contrôle des parasites.

5.7. De six mois d'âge jusqu'au vêlage

Les principaux problèmes de ce jeune cheptel sont les parasites internes et externes, les infections causant des troubles respiratoires et les avortements. Beaucoup de ces problèmes sanitaires peuvent causer des dommages significatifs avant détection. C'est sans aucun doute plus rentable de prévenir les problèmes plutôt que d'essayer de contenir les dommages. La plupart des fermes ont un programme de traitement de routine pour le cheptel de renouvellement. Les traitements anti-parasitaires doivent être commencés précocement après que les veaux soient mis dans des enclos collectifs. Des prélèvements coprologiques de chaque groupe ou enclos peuvent être examinés par le vétérinaire du troupeau pour la présence de d'œufs de vers ou d'oocytes de coccidiose. Cela détermine le besoin en antiparasitaire et contrôle le succès des traitements antiparasitaires. Les parasites externes doivent être traités à l'automne ou tôt en début d'hiver. Différents médicaments sont disponibles pour le traitement des vers des estomacs ou de l'intestin. Les strongles respiratoires lorsqu'ils sont présents peuvent être traités avec du lévamisole. La coccidiose n'est pas affectée par les anti-parasitaires, mais peut être contrôlée par l'un des différents coccidiostatiques disponibles. Les parasites externes, comme les parasites internes, peuvent causer de sérieuses pertes de production pour le jeune cheptel. Les principaux parasites préoccupant pour les troupeaux laitiers sont les poux, les tiques, les mouches des étables, les mouches domestiques, les mouches du mufle, des

cornes ou des talons. Nombre d'entre eux peuvent être suffisamment sérieux pour affecter la croissance et l'efficacité alimentaire. Comme mentionné précédemment, les génisses en pâture doivent être déparasitées régulièrement, les génisses confinées peuvent également avoir besoin régulièrement d'antiparasitaires dus aux parasites qui peuvent être ramassés dans la terre battue, les mangeoires ou provenant d'autres animaux. Des échantillons de bouses devraient être vérifiés par le vétérinaire pour des recommandations sur le programme de traitement.

Des vaccins contre les maladies telles que les kérato-conjonctivites infectieuses et les strongles du genre hémophilus peuvent avoir besoin d'être pris en compte dans certains troupeaux. Les génisses devraient être vaccinées contre la leptospirose au moins 30 jours avant la période de mise à la reproduction. Aussi des vaccins contre la rage, la fièvre aphteuse et la fièvre catarrhale sont pratiqués lors des campagnes de vaccination annuelles. Un vaccin contre la vibriose devrait être considéré en cas de monte naturelle. Un élément important du programme sanitaire des génisses est d'avoir des installations de contention (couloir, cornes, systèmes autoblocants).

Encadré: Quelques affections à forte incidence en élevage des génisses

La diarrhée

La diarrhée ou diarrhée néonatale est la principale cause de décès chez les veaux non sevrés (50 à 60 %).

Cause principale

- Agents infectieux ; bactéries, virus et protozoaires (diarrhée microbienne)
- Mauvaise nutrition (diarrhée nutritionnelle).

Facteurs prédisposants

- Apport insuffisant de colostrum
- Utilisation de lait à forte teneur en bactéries
- Alimentation en lait ou en produits laitiers à des heures ou en quantités irrégulières.
- Nourrir des substituts de lait de mauvaise qualité, en particulier les veaux de moins de 3 semaines.
- Mauvaise hygiène du matériel d'alimentation.
- Garder les veaux dans des enclos sales ou exposés à des veaux atteints.

Types de diarrhée néonatale

La diarrhée chez les veaux nouveau-nés peut être classée en deux groupes :

1- Diarrhée nutritionnelle : résulte de l'ingestion d'une trop grande quantité de lait ou d'un lait mal digéré (c'est-à-dire un lait de remplacement de mauvaise qualité). Donner trop de lait à des veaux affamés.

La principale cause de diarrhée nutritionnelle est la bactérie lactique. Une fermentation excessive des sucres (par exemple le lactose) dans le gros intestin entraîne la production de grandes quantités d'acide lactique. La pression osmotique augmente et le pH est abaissé dans l'intestin. En conséquence, l'eau sera aspirée du corps dans l'intestin provoquant une diarrhée

2- Diarrhée infectieuse : Causée par des agents infectieux principalement *E. coli*. La diarrhée infectieuse est le problème de santé le plus courant chez les jeunes veaux lorsque les facteurs prédisposants ne sont pas bien contrôlés. L'incidence des infections mortelles à *E. coli* est élevée au cours des deux premières semaines de vie. Les veaux affectés qui survivent à cette période se rétablissent généralement. Deux types d'infections à *E. coli* peuvent être identifiés :

a- Septicémie : *E. coli* peut traverser la paroi intestinale et entrer dans la circulation sanguine provoquant une septicémie. La mortalité la plus élevée survient au cours des deuxième et troisième jours après la naissance.

b- Entérotoxémie : *E. coli* produit des toxines qui provoquent une inflammation intestinale localisée. Le pic de mortalité survient vers l'âge de 6 à 7 jours.

Signes

Une importante perte d'eau dans les matières fécales. Cela s'accompagne d'une perte massive d'électrolytes (Na, Cl et K.). Un veau en bonne santé perd 5 % de son apport en eau dans les fèces alors qu'un veau diarrhéique peut perdre jusqu'à 80 % de son apport en eau, soit 50 % du volume de liquide extracellulaire.

L'apparition de la diarrhée chez le jeune veau est soudaine et aiguë et le veau peut perdre jusqu'à 12 % de son liquide corporel en 24 heures.

Degrés et signes de déshydratation

- < 6 % aucun signe clinique
- 6-8 % yeux enfoncés, bouche et nez secs
- 8-10 % Perte de poids corporel, yeux enfoncés plus distincts, réduction de la production d'urine.
- 10-14 % Extrémités froides, le veau reste en décubitus, pouls périphérique faible.
- > 12-14 choc et mort

La plupart des veaux qui meurent de diarrhée ne meurent pas à cause de l'agent infectieux mais plutôt de déshydratation et de déséquilibre des électrolytes.

Traitements

• La clé du succès du traitement de la diarrhée du veau est la détection précoce et l'administration précoce de produits de réhydratation orale bien équilibrés (électrolytes). Le traitement aux électrolytes oraux doit commencer au premier signe de diarrhée (excrétion d'un grand volume de matières fécales aqueuses). Dans les cas graves de déshydratation (10 % ou plus), une administration intraveineuse peut être nécessaire.

• Les veaux en diarrhée traités avec une solution électrolytique doivent continuer à recevoir leur alimentation normale de lait ou de lait de remplacement. En effet, les solutions d'électrolytes ne contiennent pas suffisamment de nutriments pour répondre aux besoins énergétiques du veau. La solution d'électrolytes peut être classée en fonction du pH de la solution en électrolytes alcalins et acides. Une solution d'électrolyte acide peut être administrée immédiatement après un repas de lait car elle peut aider à la coagulation et à la digestion des protéines. Cependant, les solutions d'électrolytes alcalins sont plus efficaces lorsqu'elles sont administrées 3 à 4 heures après un repas, car elles peuvent interférer avec la coagulation du lait.

Pneumonie

Pneumonie (inflammation des poumons) : Les maladies respiratoires surviennent entre 4 et 6 semaines. Les veaux atteints de pneumonie chronique se rétablissent rarement et ne doivent pas être utilisés pour le remplacement. La pneumonie peut varier de subclinique à aiguë et fatale. Le taux de morbidité (incidence de la maladie) est élevé, mais le taux de mortalité est assez variable. La pneumonie peut être causée par des bactéries (par exemple *Pasteurella multocida*), des virus (par exemple *Parainfluenza* Type 3) et des mycoplasmes (par exemple *Mycoplasma dispar*).

La pneumonie survient généralement d'autres maladies infectieuses. Les organismes associés à la maladie ne peuvent souvent pas provoquer de signes cliniques sans la présence de facteurs prédisposants.

Signes cliniques de la pneumonie

Les signes cliniques sont variables et s'observent généralement selon diverses combinaisons :

- 1- Ecoulement nasal
- 2- Toux sèche, surtout perceptible après l'effort.
- 3- Température rectale > 41 °C (température normale 39 °C).
- 4- Respiration difficile
- 5- Lésions des poumons.

Facteurs prédisposants

- 1- Immunité réduite et/ou provocation continue par des microbes (environnement contaminé).
- 2- Mauvaise ventilation et humidité relative élevée.
- 3- Mauvaise gestion de l'alimentation (suralimentation en colostrum ou substituts de lait)
- 4- Mauvaise gestion du logement (sevrage trop précoce, regroupement trop précoce, stress dû au transport)

Traitement de la pneumonie

Les veaux atteints de pneumonie doivent être placés dans un environnement sec et bien ventilé. Les antibiotiques sont généralement administrés pour réduire les effets des infections bactériennes secondaires.

Prévention de la pneumonie

La réduction ou l'élimination des facteurs prédisposants réduira considérablement l'apparition de la pneumonie. Un apport adéquat de colostrum, la prévention du stress nutritionnel, un logement convenable et une bonne ventilation naturelle sont des moyens efficaces de réduire l'incidence de la pneumonie. Un programme de vaccination concernant les agents répandus dans une zone peut être planifié sous la supervision d'un vétérinaire.

5.8. Moyens d'aide au suivi de la santé des veaux

5.8.1. Le Fluid Feeder McGrath (ou McGrath Fluid Feeder)

Le colostrum ou les électrolytes peuvent être administrés aux veaux malades ou faibles en utilisant Fluid Feeder (prix approximatif : 38 \$). Il permet d'administrer du colostrum ou des électrolytes aux veaux malades ou faibles. Il s'agit d'une bouteille pliable de 2 litres avec une tétine ou un tube gastrique de 50 cm de long. Il est préférable que le veau tète, mais s'il ne le peut pas, le tube gastrique peut être facilement et en toute sécurité inséré dans l'œsophage en suivant les instructions. Il convient de conserver une réserve de colostrum congelé dans des bouteilles en plastique de 2 litres. Voir plus haut pour plus de détails sur le stockage du colostrum.

5.8.2. Tube gastrique

Un autre type de tube gastrique est le Bovivet Calf Drencher (prix approximatif : 30 \$). Il s'agit d'une bouteille en plastique rigide de 2 litres avec une poignée et un tube de dosage. La poignée permet de maintenir fermement le veau d'une main et le drencher de l'autre. Il y a une ampoule en latex souple à l'extrémité du tube pour s'assurer qu'il ne peut pas descendre dans le larynx (trachée) du veau.

5.8.3. Les colostromètres Calf Guard

Il aide pour tester la qualité des Ig du colostrum (prix approximatif : 100 \$). Il est important d'offrir un volume suffisant de colostrum de haute qualité et de s'assurer que le veau absorbe effectivement les Ig. Depuis de nombreuses années, les éleveurs de veaux aux États-Unis et en Europe ont pu évaluer la qualité du colostrum et le statut immunitaire des veaux. De tels kits de test sur le terrain sont désormais disponibles commercialement et ne nécessitent aucun équipement de laboratoire ni température réglée, à savoir : 1. Kit IgG pour colostrum bovin, qui mesure la quantité d'immunoglobuline G (IgG) dans le colostrum bovin, avec des résultats obtenus en 20 minutes. Coût : 13 \$ par veau. 2. Kit IgG pour sang entier, qui mesure les IgG dans le sang entier des veaux nouveau-nés, avec un anticoagulant sanguin, et fournit des résultats en 20 minutes. Coût : 12 \$ par veau. 3. Kit IgG pour plasma de veau, qui mesure les IgG chez les veaux nouveau-nés, après coagulation du sang, avec des résultats obtenus en 10 minutes. Coût : 12 \$ par veau. Il existe également un deuxième kit de test sanguin pour les veaux nouveau-nés disponible

auprès des éleveurs de veaux. Basé sur un test au glutaraldéhyde pour détecter les niveaux d'Ig dans le sang des veaux, il s'appelle Gamma Check B (6 \$). Les veaux nouveau-nés ayant des niveaux bas peuvent recevoir des Ig supplémentaires par injection, pendant les quatre premiers jours après le vêlage ; si cela améliore beaucoup leur immunité dépend de la gamme d'organismes infectieux auxquels ils seront confrontés pendant l'élevage. Si les veaux achetés ont des niveaux bas d'Ig, il est trop tard pour qu'ils les obtiennent à partir du colostrum congelé conservé à la ferme, mais au moins ces veaux sont identifiés comme étant plus susceptibles...

Référence :

Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.

Welfare Quality© Assessment protocol for cattle – 7. Applied to veal calves.

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/calves/index.html>

Sylvain Nichols, David Francoz, François Schelcher 2017. GUIDE PRATIQUE DES MALADIES DU VEAU Guide Pratique des Maladies du Veau - Médecine Bovine. MED'COM, ISBN : 9782354032432

Jim Salfer, Extension educator, and Neil Broadwater 2023. Basic care practices for healthy calves. The University of Minnesota. <https://extension.umn.edu/dairy-youngstock/healthy-calves>

6. Sélection et achat des veaux pour l'élevage

Les éleveurs laitiers qui élèvent leurs propres génisses de remplacement n'utilisent généralement que les génisses nées dans leur propre troupeau laitier. Cependant, les producteurs qui élèvent des veaux achetés, que ce soit dans le cadre de contrats pour des éleveurs laitiers ou à des fins propres, doivent se procurer ces animaux auprès d'autres éleveurs laitiers ou sur des marchés aux veaux.

La liste suivante de contrôle peut aider les éleveurs à sélectionner des veaux appropriés pour l'élevage.

- Âge et poids : Les veaux doivent avoir le cordon ombilical sec, avoir au moins 4 jours et de préférence jusqu'à une semaine d'âge, et peser entre 40 et 45 kg.

- La race : la race la plus appropriée dépend des objectifs de l'élevage. Les veaux peuvent être élevés pour la viande et abattus à moins de 6 mois ou élevés pour être finis à l'herbe ou en feedlot et abattus à 1 ou 2 ans. Les génisses peuvent être élevées spécifiquement pour être des futures reproductrices. Dans d'autres situations, la race peut déjà avoir été spécifiée, par exemple des Holsteins pure pour remplacer les génisses laitières ou pour un marché spécifique de viande de veau laitière.

Lors de la sélection de veaux destinés à la viande, les veaux Holstein ou croisés avec des races de viande sont tout aussi appropriés, bien que les Holsteins pure soient généralement moins chers. Des études montrent que, par rapport aux races laitières traditionnelles, les races de viande à maturation plus tardive ont de meilleures performances et produisent des carcasses à rendement plus élevé.

Les veaux Holsteins peuvent ne pas finir facilement à l'herbe par rapport aux veaux croisés. Les producteurs doivent décider des spécifications du produit final avant de choisir une race particulière pour la viande de bœuf mâle.

Les races à maturation plus tardive ne conviennent pas bien en tant que mères à veaux. Des croisements peuvent s'avérer intéressants, bien que les Holsteins aient montré de bonnes performances.

- Sexe : lorsque les veaux sont élevés pour la production de viande, les mâles grandissent plus vite et sont plus efficaces pour convertir les aliments que les femelles ou les bœufs.

- Pelage : le pelage des veaux doit être brillant et propre, car les pelages ternes et secs indiquent une croissance médiocre due à des troubles digestifs, en particulier si les veaux ont manifestement plus d'une semaine d'âge.

- Peau : elle doit être propre et souple, car une peau sèche indique une malnutrition ou des diarrhées. Pincer la peau sur le cou d'un veau suspect; si elle revient lentement à sa position d'origine, le veau est déshydraté.
- Nez et yeux : ils doivent être clairs et humides, sans écoulements, ce qui pourrait indiquer une pneumonie. Un nez sec peut indiquer une température anormale ou un veau malade.
- Tête et oreilles : les veaux doivent être capables de tourner facilement la tête et leurs oreilles doivent être "alertes". Si les bourgeons des cornes sont visibles, le veau a probablement plus d'une semaine.
- Apparence générale : le nombril et les articulations ne doivent pas être gonflés. Il ne doit y avoir aucune trace d'hernies dans la région ombilicale ; une ouverture dans la cavité corporelle dans cette région pourrait se transformer en hernie. L'estomac ne doit pas être distendu. Les veaux doivent être capables de téter. Si les veaux sont élevés pour produire du bœuf ou de la viande de veau, ils doivent avoir une bonne conformation et ne pas être trop "longs sur pattes".
- Vêlages induits : dans les zones de vêlage saisonnier, certains éleveurs de vaches laitières provoquent artificiellement les vêlages pour réduire la durée de la période de vêlage. Ces veaux donnent de mauvaises vaches laitières et sont généralement vendus peu après la naissance. Ils sont plus susceptibles aux maladies car ils sont plus petits et ont moins d'occasions de boire le colostrum de leur mère. Ils sont souvent faciles à identifier parmi les groupes de veaux et ne doivent pas être achetés.
- Autres critères pour rejeter les veaux : n'achetez pas de veaux qui se reposent dans les coins des enclos, en particulier ceux qui respirent rapidement et/ou qui ont de la fièvre. N'achetez pas de veaux réformés par des éleveurs de veaux. Les veaux bon marché sont généralement coûteux à élever.

Références :

Agriculture and Horticulture Development Board 2024. Dairy calf selection and finishing.
<https://ahdb.org.uk/dairy-calf-selection-and-finishing>

7. Conduite de la reproduction des génisses

7.1. La puberté et la mise à la reproduction

Lorsque les génisses ont atteint la puberté, alors le comportement sexuel normal s'exprime et l'ovulation apparaît. Le début de la puberté est davantage en relation avec le poids vif qu'avec l'âge. Les génisses atteignent la puberté lorsque leur poids vif est de 30 à 40 % du poids moyen adulte et doivent être prêtes à être accouplées vers 13 à 15 mois d'âge (Tableau 16).

Tableau 16 : Valeurs standard du poids vif et du tour de poitrine à la puberté chez quelques races bovines laitières ⁴⁰

Race	Poids vif	Tour de poitrine
Jersey	225 à 275 kg	147 à 152 cm
Ayrshire et Gernsey	295 à 320 kg	155 à 160 cm
Brune et Holstein	340 à 360 kg	162 à 165 cm

La puberté est retardée (Anoestrus Pathologique Pubertaire) si la croissance est ralentie par la sous-alimentation, les maladies ou les parasites. Des niveaux énergétiques de la ration bas peuvent conduire à une inactivité des ovaires (Anoestrus Pathologique Pubertaire). Une prise de protéine inadéquate et des troubles nutritionnels conduisant à de l'anémie peuvent provoquer des chaleurs irrégulières ou silencieuses. Des déficiences en phosphore, vitamine A, et vitamine E peuvent également affecter la reproduction. Les génisses s'approchant de la mise à la reproduction doivent être surveillées de près pour les chaleurs pour s'assurer qu'elles sont cyclées. Un vétérinaire peut examiner les génisses pour déterminer celles qui sont cyclées et également identifier celles avec des troubles congénitaux. Un programme réussi d'insémination artificielle comprend la détection des chaleurs et une insémination en temps opportun. Une variation considérable existe entre les animaux. L'intervalle moyen entre les chaleurs des génisses devrait être de 20 jours. Toutes les dates de chaleurs doivent être enregistrées sur un tableau, alors les futures chaleurs peuvent être anticipées. Pour surveiller les chaleurs précisément, les éleveurs laitiers doivent identifier clairement les génisses avec des colliers, de grandes boucles d'oreilles et doivent surveiller le comportement pour les chaleurs deux fois par jour. Si la

⁴⁰ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*

détection des chaleurs est habituelle et fréquente, les génisses doivent être inséminées 12 heures après le début du comportement de chaleurs. Lorsque le début des chaleurs ne peut pas être connu précisément à cause d'une détection des chaleurs insuffisante, les génisses doivent être accouplées rapidement après que le début des chaleurs ait été détecté. Il faut conserver des enregistrements précis des dates d'accouplements/IA pour la prédiction des dates de vêlages. Les éleveurs laitiers qui ne peuvent pas contrôler les chaleurs de façon routinière peuvent considérer l'utilisation de la synchronisation chaleurs et une insémination artificielle concentré sur quelques mois durant l'année. La détection des chaleurs peut être rendue plus facile et plus efficace par l'usage de l'enregistrement par caméra, des podomètres, de détecteurs de chevauchement (oestroflash), les crayons ou les marques de craie, des taureaux vasectomisés chirurgicalement, et/ou des génisses androgénéisées équipées de marqueurs de menton.

Des équipements devraient être fournis ou les génisses peuvent être confinées pour une observation proche ou jusqu' à ce qu'elles soient individuellement contenues pour l'accouplement ou l'examen. Pour un relativement petit investissement en temps et en argent, la plupart des équipements pour les génisses peuvent être améliorées et équipées pour fournir une contention adaptée et une manipulation adaptée des génisses. De tels équipements peuvent être utilisés pour les examens pré-accouplements, les vaccinations, les déparasitages, les contrôles de gestation, la synchronisation des chaleurs et éventuellement les transferts d'embryon.

7.2. Préparation du vêlage

Les génisses pleines peuvent être alimentées et manipulées de la même manière que les autres génisses de plus d'un an jusqu'aux 3 derniers mois de gestation, lorsque le veau à naître fait presque les 2/3 de sa croissance. Durant les trois derniers mois, les génisses pleines peuvent avoir besoin de nutriments supplémentaires pour maintenir un état corporel adéquat pour leur première lactation et supporter la croissance du fœtus. Les génisses alimentées avec des fourrages de bonne à excellent qualité (fourrages contenant 60 % ou plus de T.D.N sur la M.S) devraient recevoir de 1 à 2 kg de concentré par jour. Cela doit être équilibré selon les besoins en protéines et en minéraux des animaux. Les génisses alimentées avec des fourrages de qualité juste à pauvre (fourrages contenant moins de 60 % de T.D.N sur la M.S) devraient recevoir de 2 à 3 kg de concentré. Une alimentation et des conduites d'élevage inadaptées conduit généralement à des génisses de

petite taille. La cause habituelle est une sous-alimentation en fourrages aussi bien qu'un mélange concentré inadapté spécialement pour les protéines et les minéraux. Le problème est souvent résolu par un accès à de meilleure pâture et à une alimentation supplémentaire. Ralentir la croissance sous le niveau recommandé n'est pas bénéfique, parce que cela réduit la part productive de la vie des génisses. Le résultat d'une sous alimentation est la réduction de la croissance, et un premier vêlage retardé (au delà de 26 mois). Une croissance ralentie conduira également à des vaches plus petites et moins productives. Ainsi, il y a plus de difficultés de vêlage sont rencontrées avec les génisses de petite taille par rapport à celles qui ont eu une bonne croissance.

Accélérer la croissance des génisses jusqu'au point où elles deviennent grasses et également indésirable parce que le temps productif et la longévité diminuent. Des études ont montré qu'une prise excessive d'énergie (140 % du niveau recommandé) avant l'insémination conduit dans une infiltration graisseuse de la glande mammaire et une réduction du nombre d'alvéoles cellulaires disponibles pour la synthèse lactée. Des génisses en trop bon état ou grasses sont le résultat d'une suralimentation en fourrages de haute qualité, et spécialement l'ensilage de maïs, et dans certain cas par une alimentation excessive en concentrés.

Environ 30 jours avant le vêlage, les génisses doivent être transférées dans un environnement propre et sec. Le manque de cet environnement propre peut causer aux génisses des mammites et des comptages élevés en cellules somatiques. Si possible, c'est une bonne idée de loger ces génisses avec le troupeau laitier. Permettre aux génisses de s'accoutumer au nouvel environnement du troupeau laitier aussi bien qu'à la salle de traite ; si cela est le cas, cela leur permettra de faire face aux nouveaux stress auquel elles devront faire face lors de leurs premières semaines de lactation. Il est important d'éviter des ingestions élevées de maïs ensilage ou de légumineuses durant cette période. La prise des concentrés doit être augmentée progressivement pour atteindre un niveau quotidien de 0.5 % de leur poids vif. Si les vaches en lactation reçoivent de l'azote non protéique dans leur ration, les génisses doivent également en recevoir durant la phase de préparation au vêlage. Cette pratique conduira leur système digestif à être bien adapté à ce type de source de protéine. Il peut être important de limiter les minéraux et spécialement le sel si les mamelles congestionnées sont un problème majeur dans le troupeau. De même ; une ration riche en calcium avant le mise prédispose les génisses à une fièvre vitulaire après le

vêlage. Equilibrer la ration et évaluer globalement la ration peut être nécessaire dans de tels cas.

Références :

Wathes, D Claire & Pollott, Geoff & Johnson, Kate & Richardson, H & S Cooke, J. (2014). Heifer fertility and carry over consequences for life time production in dairy and beef cattle. *Animal: an international journal of animal bioscience*. 8. 1-14.

CALF & HEIFER MANAGEMENT. Kosovo Cluster and Business Support project Heifer "Replacement Program, Kosovo Cluster and Business Support" Contract No. AFP-I-00-03-00030-00, TO #800

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

8. Coûts d'élevage des génisses laitières

8.1. Coût de remplacement laitier

L'élevage des génisses laitières est une pratique coûteuse pour les fermes laitières. La plupart des interventions faites à la ferme ne sont pas pris en compte à leur coût actuel dans l'élevage des génisses, alors qu'ils devraient l'être. Le tableau 25 liste des dépenses qui sont encourues des coûts d'élevage et indique la signification des prix payés. Ces valeurs sont basés sur une étude annuelle en Pennsylvanie aux USA avec des coûts moyens basés sur une génisse vêlant à 24 mois, et avec une variation de 20 % au dessus et au dessous de la moyenne. Les coûts d'alimentation représentent plus de la moitié du total des coûts variables (coût moyen d'alimentation de 567 USDA comparés à des coûts moyens non-alimentaires de 390.07 USDA). La réduction des coûts d'alimentation peut être une importante économie. Le foin est indiqué comme le seul fourrage de l'âge de 6 à 24 mois, mais le foin peut être partiellement ou complètement remplacé par l'ensilage de maïs, ou l'enrubanné pour aider à réduire les coûts d'alimentation. L'évaluation des programmes d'alimentation peut aider à trouver l'itinéraire le moins cher à suivre sans mettre en péril les besoins quotidiens de génisses en croissance rapide.

8.2. Les coûts élevés de l'élevage des veaux

Les trois premiers mois sont probablement la période la plus coûteuse dans la vie des bovins. Pendant cette période, les taux de mortalité peuvent être très élevés, allant jusqu'à 8 %. On considère généralement des taux de mortalité de 2 à 4 % comme acceptables. Des efforts concertés doivent être déployés pour s'assurer que chaque veau reçoit et consomme suffisamment de colostrum de haute qualité pour assurer le transfert passif d'immunité contre les nombreuses maladies qui peuvent causer de lourdes pertes (due aux décès et aux mauvaises performances pré-sevrage) pendant l'allaitement au lait. Avec leur appareil digestif sous-développé, les veaux ont besoin de la forme la plus riche en nutriments et la plus facilement digestible, c'est-à-dire le lait entier ou les substituts de lait. Malheureusement, ce sont aussi les plus coûteux. En tant que source d'énergie, le lait est quatre fois plus cher que les concentrés et 20 fois plus cher que le pâturage. Cela montre clairement que la manière la plus efficace de minimiser les coûts élevés de l'alimentation des veaux est le sevrage précoce et la réduction de l'allaitement au lait. La nécessité de protéger les jeunes veaux des soleils extrêmes, de vent et de pluie signifie que l'accès à un

abri, ou du moins à un simple hangar, est essentiel pendant les premiers mois de vie. En ce qui concerne le coût du maintien de veaux en bonne santé, la plupart des éleveurs pourraient présenter les factures des frais vétérinaires et des médicaments pour montrer que la gestion des maladies est plus coûteuse au cours de ces trois premiers mois de vie. Malheureusement, de nombreux producteurs considèrent toujours que c'est tout simplement trop cher de faire appel au vétérinaire et comptent donc sur les mécanismes de défense propres du veau pour combattre toute maladie. Cela entraîne des décès et des souffrances inutiles chez les veaux. Avec l'augmentation des préoccupations de la communauté concernant le bien-être animal, les éleveurs de veaux doivent être conscients et se conformer aux codes de pratique pour le bien-être de tous les veaux qu'ils élèvent pour remplacer les génisses et produire de la viande bovine. Pour que l'élevage des veaux reste rentable à l'avenir, il devra devenir davantage une science qu'un art et les producteurs devront être plus conscients des différents coûts impliqués. En utilisant leurs propres informations sur les prix de l'alimentation et la qualité de l'alimentation, les producteurs peuvent calculer les coûts pour leur situation particulière. Pour faciliter ce processus, plusieurs laboratoires commerciaux testent désormais les aliments pour animaux afin de déterminer les niveaux de matière sèche, d'énergie et de protéines.

8.3. La réduction des coûts de remplacement

La plus grande dépense encourue dans l'élevage des veaux et des génisses est le coût d'alimentation. L'alimentation pour la croissance compte pour près de 53 % des coûts d'élevage. En démarrant avec les veaux nouveaux-nés, des voies pour diminuer ces coûts incluent l'alimentation avec du colostrum en surplus ou mis de côté et des lacto-remplaceurs au lieu de lait commercialisable. Le colostrum est toujours perdu et peut être distribué aux veaux. Une suralimentation lactée peut également être coûteuse et tend à rendre les veaux repus et inhibe leur appétit pour le fourrage et les concentrés. Des concentrés contenant des co-produits peuvent être distribués aux veaux et génisses sans sacrifier la qualité. Des exemples de co-produits incluent le son, le corn gluten feed, les drèches de céréales déshydratées. Les brisures de maïs semblent être plus intéressantes à acheter que le maïs aplati, et l'utilisation d'avoine et d'orge peut diminuer le coût du concentré. Les fourrages distribués à tous les groupes d'âge doivent être de prix et de qualité appropriés. Le jeune foin feuillu devrait être distribué aux génisses non sevrés, et les fourrages de bonne qualité devraient être utilisés dans l'alimentation des veaux jusqu'à

12 mois d'âge. Les fourrages de qualité plus pauvre peuvent être utilisés au-delà de 12 mois, mais seulement si une quantité de concentré suffisante est maintenue. En plus les refus des vaches laitières peuvent être incorporés dans une ration de génisses. Les analyse de fourrages et les programmes alimentaires doivent être examinés pour un groupe de génisses allant de 0 à 6 mois; 7 à 11 mois; et de 12 à 24 mois. Cette aide assure que les génisses ne vont pas devenir trop grasses ou trop maigres. Un engraissement excessif des génisses laitières est préjudiciable au taux de conception, à la facilité de vêlage, la production, en addition de la perte financière. La sous-alimentation des génisses gestantes conduit seulement à des veaux légèrement plus légers que ceux de génisses bien alimentées. Il y a d'avantage des difficultés de vêlage qui sont rencontrées avec des génisses de petite taille qu'avec celles qui ont eu une bonne croissance. Les génisses alimentées avec une ration équilibrée seront capables d'atteindre 85 % de leur poids adulte à 24 mois. Pour atteindre ce but, les veaux nécessitent un gain moyen quotidien de 770 g pour atteindre 545 kg à 24 mois. Les données prises par Dairy Herd Improvement Association au USA indiquent que près de 2/3 des génisses mettent bas après 24 mois (Figure 23). Cela indique qu'il n'y a pas suffisamment d'éleveurs qui portent leur attention pour une croissance adaptée des génisses. Une règle générale indique que les animaux les plus vieux, produiront plus de lait et de matière grasse durant leur première lactation. Ces données montrent que l'augmentation de production du lait de mois en mois sera négligeable.

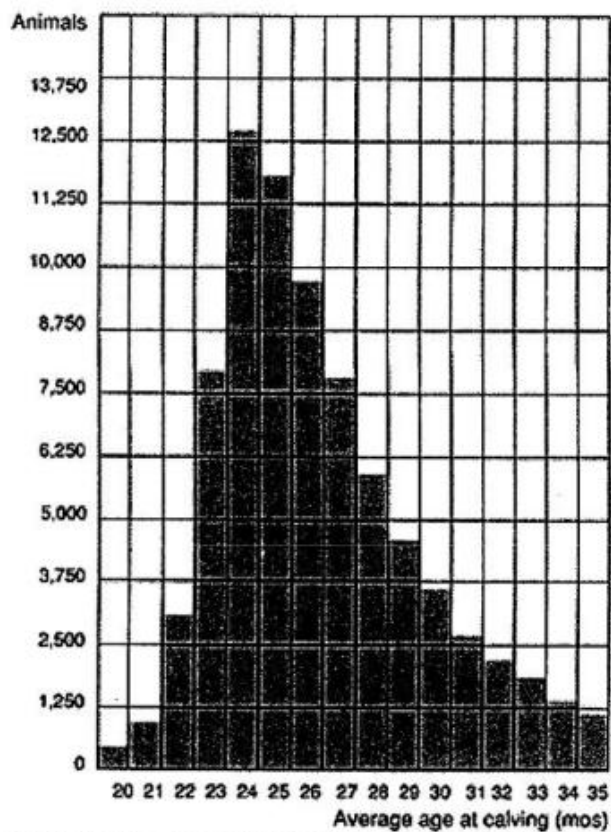


Figure 24 : Nombre de génisses Holstein vêlant à différents âges DHIA 89 ⁴¹

La figure 24 illustre la production de lait actuelle d'après quand ces génisses vêlent. L'augmentation graduelle du niveau de production de 23 à 27 mois généralement augmente de moins de 55 kg par mois d'augmentation d'âge. Le niveau de production moyen actuel pour des génisses vêlant à 24 mois est de 8245 kg, tandis que celles vêlant à 25 mois ont une production moyenne de 8290 kg.

⁴¹ *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*

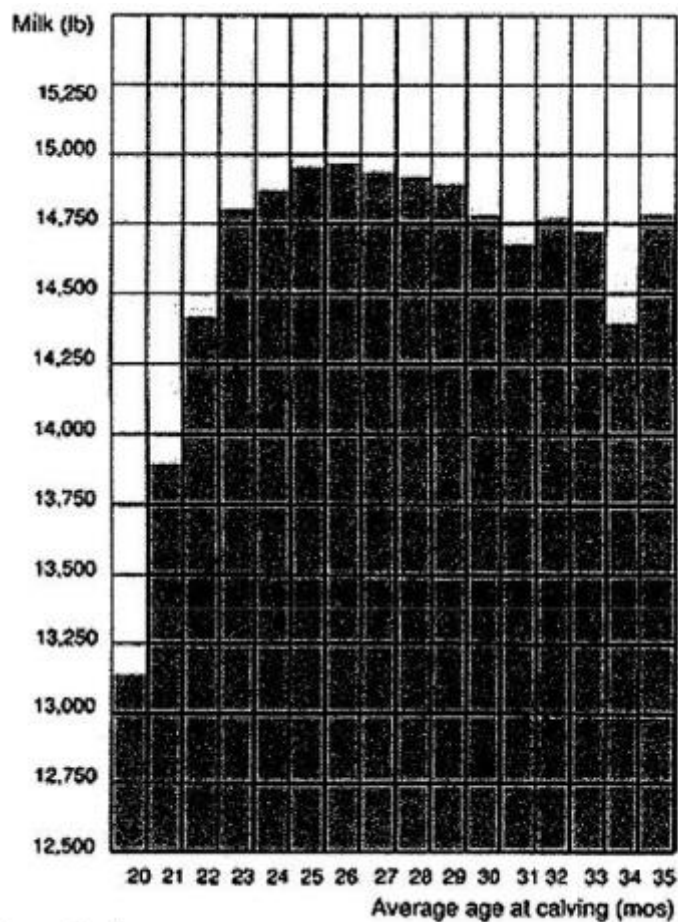


Figure 25 : Production actuelle de lait de génisses vêlant à différents âges DHIA 89 ⁴²

L'analyse suivante considère le profit qui est perdu en élevant ces vieilles génisses. Il n'est pas facile de déterminer tous les coûts supplémentaires inclus dans l'élevage de ces vieilles génisses. Pour simplifier cette analyse, il est plus facile de considérer le coût d'alimentation supplémentaire inclus dans l'élevage des génisses pour un mois. Pour une ration avec 1 kg de concentré et du foin hâché, le coût total serait proche de 0.87 \$ par jour ou de 26.1 \$ par mois et par génisse. En calculant quel profit tiré du lait une génisse de 27 mois apporterait, déterminer le coût d'alimentation pour les 3 mois supplémentaires (26.1 \$ x 3 mois = 78.3\$), alors que la valeur de l'augmentation du lait produit est de 9.72 \$. Finalement soustraire cette valeur. La perte est de 68.58 \$ par génisse qui n'a pas vêlé à l'âge de 24 mois. Ce coût de 68.58 \$ est basé sur un programme d'alimentation simple. Dans un ferme typique de 70 vaches avec 25 du cheptel laitier âgé de 2 ans, cela représente 1200 \$ par an de coût supplémentaire pour nourrir ces génisses jusqu'à 27 mois au lieu de 24 mois. L'addition des coûts supplémentaires de logement, d'équipement et les

⁴² *Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.*

frais financiers devrait accroître la somme perdue par génisse. Pour éviter ce type de pertes, les génisses doivent mettre bas à un âge moyen de 24 mois. Puisque quelques unes iront au-delà de 24 mois pour une raison ou pour une autre, certaines doivent donner un veau à 22 ou 23 mois. L'objectif de vêlage à 24 mois nécessitera un haut niveau d'alimentation et de management. Les autres dépenses pour le troupeau de remplacement qui devraient être notées sont des charges opérationnelles et les coûts de propriété. Les charges opérationnelles incluent le travail, le vétérinaire, les médicaments, l'insémination, la litière, l'équipement, les intérêts et les pertes par mortalité. La mortalité des veaux et la mortalité en générale représente des pertes économiques majeures avec les coûts de remplacement du cheptel laitier. La mortalité des veaux signifie la perte d'amélioration génétique pour le troupeau. Si la mortalité des veaux est élevée, la morbidité des veaux est généralement élevée. Cela affecte le GMQ des génisses laitières et leur âge au premier vêlage. Sur le long terme, la mortalité des veaux empêche ces animaux de développer leur plein potentiel de lactation.

Références :

Halich, G., K. Burdine, and J. Shepherd. "Cow-Calf Profitability Estimates for 2022 and 2023 (Spring Calving Herd)." *Economic and Policy Update* (23):2, Department of Agricultural Economics, University of Kentucky, February 28th, 2023.

A comprehensive site for dairy calf & heifer management:

<http://www.das.psu.edu/den/calfmgt/>

Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International Dairy Research and Development. Madison, WI.

9. Contrats d'élevage des génisses

Différentes situations existent lorsque les équipements ou les autres composants opérationnels d'une ferme sont limités, alors que les contrats d'élevage de génisses, ou avoir quelqu'un d'autre qui élève les génisses est une option viable. Les contrats nécessitent d'être équitables à la fois pour le fermier et l'éleveur de génisses et flexibles pour s'adapter aux changements de coûts et aux besoins des 2 parties.

Les contrats offrent à la fois des avantages et des désavantages pour à la fois l'opérateur et l'éleveur du cheptel de remplacement. Les avantages pour l'opérateur incluent la possibilité d'augmenter la taille du troupeau laitier de 25 % ou plus avec les équipements existants. Un autre avantage est de pouvoir se spécialiser en vaches laitières et en productions végétales. Le programme d'élevage existant peut être continué, mais si la part des veaux et des génisses est coûteuse et /ou inefficace, le contrat d'élevage des génisses peut être moins cher.

Les avantages pour l'éleveur du cheptel de remplacement sont que les structures d'élevage insuffisants pour obtenir du lait de qualité peuvent être suffisants pour élever des génisses; mais ces structures doivent avoir une ventilation adéquate, une fourniture en eau et permettre le regroupement des animaux. L'élevage sous contrat peut permettre un emploi à mi-temps pour une personne semi-retraîtée, pour quelqu'un qui travaille en dehors de la ferme, ou quelqu'un qui veut élever des animaux sans les exigences des vaches laitières. Cela permet à l'éleveur du cheptel de remplacement d'élever avec les concentrés et les fourrages disponibles.

Les désavantages possibles pour l'éleveur laitier peut être un risque accru d'introduction de maladies dans le cheptel et l'apparition de pénuries de génisses de remplacements. Alors le remplacement peut coûter plus cher si le travail, l'alimentation et les autres ressources ne sont pas utilisés de manière profitable.

L'éleveur du cheptel de remplacement peut être désavantagé si la fourniture de génisses de remplacement par l'éleveur laitier est faible et si il y a difficulté à obtenir une fourniture régulière de génisses par d'autres sources. Pour obtenir

des bons résultats, l'éleveur doit se maintenir plus efficace que les mesures habituelles de nettoyage. Dans l'autre cas, les pertes de veaux peuvent être élevées et conduire à un faible profit, voire un profit nul.

Les contrats doivent maintenir une option d'achat (le propriétaire vend le veau, mais conserve le droit d'acheter « résultat sortant » au prix du marché), ou ils peuvent être limités à un contrat direct (l'éleveur laitier reste propriétaire et paye un honoraire à l'éleveur du cheptel de remplacement). Les contrats doivent protéger à la fois l'opérateur et l'éleveur de cheptel de remplacement. Des articles à considérer sont la longueur du contrat, une provision pour la fin et une méthode d'arbitrage. Les besoins tels que la vaccination du veau, doivent être pris en compte de même que comment les mortalités sont prises en compte et qui assume les frais sanitaires nécessaires. Il doit être décidé qui assume la responsabilité de l'élevage des génisses et le paiement des frais d'élevage. Les responsabilités pour le transport chez l'éleveur de remplacement doivent aussi être décidés.

Les contrats établis sur une base annuelle fournissent de la flexibilité en établissant des honoraires et des chiffres de coût parallèles à l'économie générale de la ferme. Les contrats doivent être écrits pour permettre l'addition et la suppression d'animaux dans les conditions dictées.

Références :

Technical Dairy Guide (CD): Raising dairy heifers. The Babcock Institute for International. Dairy Research and Development. Madison, WI.

Beiler, Joseph. "Dairy Heifer Contracting: Motives, Forms, and Arrangements." Ohio State University Fact Sheet, AS-0005-00&

Karszes, Jason, and Roger A. Cady. "Contracts and Agreements for Custom Dairy Heifer Growing." Cornell University. Department of Agricultural, Resource, and Managerial Economics. Publication EB2000-10.

Mongeon, M., J. Rodenburg, C. Russwurm, and M. Werry. "Considerations for Custom Raising Dairy Heifers." Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Order No. 98-059, July 1998, AGDEX 412.

Roth, S. and J. Hyde. "Dairy Farm Business: Making Custom Work Profitable." CAT UA383. College of Agricultural Sciences. Agricultural Research and Extension. The Pennsylvania State University, University Park, PA, 8pp.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDDINE

Conclusions

Des troupeaux de remplacement sains et productifs sont le résultat d'un bon management avant que les veaux ne soient conçus et durent jusqu'au moment où ils entrent dans le troupeau laitier. Des enregistrements précis doivent être conservés, ainsi un programme d'élevage valable peut être suivi. Le processus complet rendra sûr que des animaux génétiquement supérieurs entreront dans le troupeau. Dès que les veaux naissent, le manager doit s'assurer qu'ils auront un environnement sain avec des équipements adaptés, de l'eau, une alimentation de haute qualité, des observations quotidiennes et des soins de santé. Ce type d'attention doit être étendu au-delà des veaux nouveau-nés. Un management soigneux, bien planifié doit permettre aux éleveurs laitiers d'utiliser efficacement leur temps et leur travail tout en élevant un cheptel de remplacement sain qui met bas à 24 mois d'âge.

Polycopié de cours : GHERISSI DJALEL EDINE