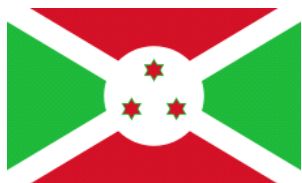




Projet Régional De Développement Agricole Intégré Dans Les Grands Lacs (PRDAIGL)

Manuel de formation sur les bonnes pratiques de production des bovins laitiers

Août 2022



ILRI
INTERNATIONAL
LIVESTOCK RESEARCH
INSTITUTE



Projet Régional De Développement Agricole Intégré Dans Les Grands Lacs (PRDAIGL)

Manuel de formation sur les bonnes pratiques de production des bovins laitiers

Lionel Nyabongo¹, Melchior Butoyi², Deo Manirakiza¹, Constantin Nimbona³, Alain Villard Bimenyimana¹
et Margaret Lukuyu⁴

1. Institut International de Recherche sur L'élevage, Burundi
2. Centre National D'Insémination Artificielle Et De L'amélioration Génétique, Burundi
3. Institut des Sciences Agronomiques du Burundi
4. Consultante, ILRI, Kenya

Août 2022


©2022 International Livestock Research Institute (ILRI)

ILRI thanks all donors and organizations which globally support its work through their contributions to the [CGIAR Trust Fund](#)



This publication is copyrighted by the International Livestock Research Institute (ILRI). It is licensed for use under the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence. To view this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

Unless otherwise noted, you are free to share (copy and redistribute the material in any medium or format), adapt (remix, transform, and build upon the material) for any purpose, even commercially, under the following conditions:

 **ATTRIBUTION.** The work must be attributed, but not in any way that suggests endorsement by ILRI or the author(s).

NOTICE:

For any reuse or distribution, the licence terms of this work must be made clear to others.

Any of the above conditions can be waived if permission is obtained from the copyright holder.

Nothing in this licence impairs or restricts the author's moral rights.

Fair dealing and other rights are in no way affected by the above.

The parts used must not misrepresent the meaning of the publication.

ILRI would appreciate being sent a copy of any materials in which text, photos etc. have been used.

Editing, design and layout—ILRI Editorial and Publishing Services, Addis Ababa, Ethiopia.

Cover photos—ILRI/Alain Villard Bimenyimana

ISBN: 92-9146-739-1

Citation: Nyabongo, L., Butoyi, M., Manirakiza, D., Nimbona, C., Bimenyimana, A.V. et Lukuyu, M. 2022. *Projet Régional De Développement Agricole Intégré Dans Les Grands Lacs (PRDAIGL), Manuel de formation sur les bonnes pratiques de production des bovins laitiers*. ILRI Manuel. Nairobi, Kenya: ILRI.

Patron: Professor Peter C Doherty AC, FAA, FRS

Animal scientist, Nobel Prize Laureate for Physiology or Medicine–1996

Box 30709, Nairobi 00100
Kenya
Phone +254 20 422 3000
Fax +254 20 422 3001
Email ilri-kenya@cgiar.org

ilri.org
better lives through livestock
ILRI is a CGIAR research centre

Box 5689, Addis Ababa,
Ethiopia
Phone +251 11 617 2000
Fax +251 11 667 6923
Email ilri-ethiopia@cgiar.org

ILRI has offices in East Africa • South Asia • Southeast and East Asia • Southern Africa • West Africa

Table des matières

Liste des tableaux	vi	
Liste des figures	viii	
Avant-propos	xi	
Remerciements	xii	
1	Gestion des bovins laitiers	1
	1.1 Introduction	1
	1.2 Systèmes de gestion et systèmes de stabulation	1
2	Paramètres zootechniques du cheptel bovin	10
	2.1 Détermination du poids vif	10
	2.2 Évaluation de l'état corporel des animaux	11
	2.3 Détermination de l'âge	16
3	Interventions de routine dans la gestion des bovins laitiers	19
	3.1 Castration	19
	3.2 L'écornage	22
	3.3 Contention et manipulation des bovins	26
4	Gestation et détection de la chaleur	31
	4.1 Caractéristiques économiquement importantes des vaches laitières	31
	4.2 Détection des chaleurs	33
	4.3 Méthodes de reproduction	34
	4.4 Vêlage	39
	4.5 Soins post-partum des veaux et des vaches	46
5	Élevage des veaux et des génisses	48
	5.1 Alimentation des veaux	48
	5.2 Maladies des nouveau-nés	51
	5.3 Gestion des génisses de remplacement sevrées	54

6	Gestion de la santé des bovins laitiers (ectoparasites, vermifuges, vaccinations)	59
6.1	Préservation de la santé animale	59
6.2	Caractéristiques physiques des vaches saines et des vaches malades	59
6.3	Quelques causes importantes de maladies des bovins laitiers	61
6.4	Maladies parasitaires	67
6.5	Maladies bactériennes	68
6.6	Maladies virales	71
7	Le bien-être de l'animal	73
7.1	Introduction	73
7.2	Bonnes pratiques en élevage laitier	75
8	Alimentation et nutrition des bovins laitiers	80
8.1	Régime alimentaire des bovins laitiers	80
8.2	Principaux nutriments nécessaires aux vaches laitières	84
8.3	Besoins alimentaires d'une vache laitière	87
8.4	Règles d'or pour l'alimentation des vaches laitières	87
8.5	Quelles quantités d'aliments donner à une vache en lactation	89
8.6	Utilisation de concentrés dans l'alimentation	93
8.7	Compléments pour vaches laitières	93
8.8	Cinq phases d'alimentation distinctes chez les vaches laitières	95
8.9	Alimentation de différentes catégories de bovins laitiers	98
8.10	Interdictions et quelques conseils généraux sur l'alimentation des bovins	101
9	L'hygiène dans la production laitière	102
9.1	Introduction	102
9.2	Importance de l'hygiène dans la production laitière	103
9.3	Protéger le lait contre la contamination	103
9.4	Aménagement d'une salle de traite	104
9.5	Matériel pour la collecte, le stockage et le transport du lait	105
9.6	Machines à traire	106
9.7	Gestion de la santé animale et hygiène	106
9.8	Hygiène personnelle	107
9.9	Manipulation et stockage du lait	109
9.10	Chauffage du lait avant stockage (pasteurisation)	111

9.11	Transport du lait	111
9.12	Contrôle de la qualité du lait	113
10	Ressources et références supplémentaires	117
	Annexe	118
	Annexe I : Calculateur de la date de vêlage prévue pour les bovins laitiers	118
	Annexe II : Un système de stabulation permanente ou zéro-pâturage	120
	Annexe III : Estimation des mesures des aliments pour bétail et de leur poids	121

Liste des tableaux

Tableau 1-1 :	Matériaux de construction nécessaires pour une étable (unité de stabulation)	4
Tableau 1-2 :	Estimation de la quantité de matériaux nécessaires à la construction d'une étable	6
Tableau 1-3 :	Estimation de la quantité de matériaux nécessaires à la construction d'un couloir de contention	7
Tableau 1-4 :	Coût estimé des mangeoires et des abreuvoirs	9
Tableau 2-1 :	Poids cible des génisses frisonnes et jersiaises à différents âges	10
Tableau 2-2 :	Mesures du tour de poitrine et poids vif approximatif correspondant	11
Tableau 2-3 :	Age typique des bovins lors de l'éruption, du développement et de l'usure des dents permanentes. (Publication 2779, Extension Service of Mississippi State University)	18
Tableau 4-1 :	Qualité d'un bon taureau laitier	38
Tableau 5-1 :	Poids cibles pour les génisses frisonnes et jersiaises à différents âges	55
Tableau 5-2 :	Mesures de la reproduction et de l'élevage des veaux pour produire des remplacements pour un troupeau laitier stable	57
Tableau 6-1 :	Différents programmes de vermifugation	67
Tableau 6-2 :	Programme de vaccination pour les bovins	72
Tableau 7-1 :	Bonnes pratiques en production laitière qui favorisent le bien-être animal	74
Tableau 8-1 :	Teneur en matière sèche de certains aliments	83
Tableau 8-2 :	Ressources alimentaires courantes pour l'alimentation des bovins laitiers	84
Tableau 8-3 :	Estimation de la quantité d'aliments à donner à une vache tarie	89
Tableau 8-4 :	Estimation de la quantité d'aliments à donner à une vache en lactation	90
Tableau 8-5 :	Estimation des besoins en eau des veaux, des génisses et des vaches en lactation	90
Tableau 8-6 :	Besoins énergétiques pour l'entretien d'une vache laitière en lactation	91
Tableau 8-7 :	Besoins énergétiques quotidiens moyens au cours des 4 derniers mois de la gestation	91
Tableau 8-8 :	Besoins énergétiques et quantité de matière sèche nécessaires pour différents niveaux de production	92
Tableau 8-9 :	Besoins en protéines brutes (PB) d'une vache à différents stades de la lactation	92

Tableau 8-10 :	Classification des compléments et des fourrages de base en fonction de leur teneur en énergie et en protéines	95
Tableau 8-11 :	Exemple de formulation d'une ration totale mélangée (RTM) basée sur une vache standard avec un poids vif (PV) de 500 kg, une production laitière (PL) de 25 litres/jour et un taux de matière grasse de 3,6 %, au 1er vêlage	95
Tableau 8-12 :	Exemple de formulation d'une ration totale mélangée (RTM) basée sur une vache standard avec un poids vif (PV) de 500 kg, une production laitière (PL) de 25 litres/jour et un taux de matière grasse de 3,6 %, au 1er vêlage	96
Tableau 8-13 :	Exemple de formulation d'une RTM basée sur une vache standard avec un poids vif (PV) de 500 kg, une production laitière (PL) de 18 litres/jour et un taux de matière grasse de 3,6 %, au 1er vêlage	97
Tableau 8-14 :	Un exemple de programme d'alimentation de préparation	98
Tableau 8-15 :	Comparaison des méthodes d'alimentation des veaux : Tétée et alimentation au seau	99
Tableau 8-16 :	Estimation des quantités à donner pour un sevrage tardif	99
Tableau 8-17 :	Estimation de la quantité d'aliments pour une génisse	101
Tableau 9-1 :	Principes de la production et de la collecte du lait	102
Tableau 9-2 :	Exemples de calcul des valeurs réelles du lactodensimètre lorsque la température du lait diffère de la température d'étalonnage (20 °C)	116

Liste des figures

Figure 1-1 : Bonnes pratiques en élevage laitier	1
Figure 1-2 : Exemple d'une unité de stabulation (étable)	5
Figure 1-3 : Figure représentant un couloir de contention	6
Figure 1-4 : Une aire de traite avec une mangeoire et un joug de tête (GOK, MLD, non daté)	8
Figure 1-5 : Exemple d'un enclos à veaux (GOK, MOLD, 2012)	8
Figure 1-6 : Exemples de mangeoires (a) vieilles baignoires, (b) pneus de tracteur usagés et (c) mangeoire en bois (https://jollykibirizi.com/)	9
Figure 2-1 : Détermination du poids à l'aide d'un ruban barymétrique (RTI, 2020)	10
Figure 2-2 : Les zones utilisées pour évaluer l'état corporel (Nusdianto Triakoso, 2014)	12
Figure 2-3 : Description de la notation de l'état des vaches laitières selon le système de notation en 5 points (Advancing responsible farm animal care in Ontario. www.ofac.org)	12
Figure 2-4 : Changements dans la distribution des aliments nutritifs au cours du cycle de lactation	15
Figure 2-5 : Courbe de lactation (https://www.livestockkenya.com/)	15
Figure 2-6 : Courbe de persistance du lait (https://www.livestockkenya.com/)	16
Figure 2-7 : Guide pour l'estimation de l'âge à partir de la dentition. (https://www.livestockkenya.com/)	17
Figure 3-1 : Schéma du scrotum et des testicules après un baguage correct (https://nadis.org.uk/)	20
Figure 3-2 : Le Burdizzo est l'outil le plus couramment utilisé pour la castration non-sanglante. (NADIS, 2021 Animal Health Skills)	21
Figure 3-3 : Vérification des mâchoires si elles se rencontrent et s'écrasent correctement (NADIS, 2021. Compétences en santé animale)	21
Figure 3-4 : Scrotum et des testicules après broyage approprié du cordon à l'aide de Burdizzo	21
Figure 3-5 : Démonstration de la castration d'un veau	22
Figure 3-6 : Pâte d'écornage : un produit chimique caustique appliqué sur les bourgeons de corne pour détruire les cellules productrices de corne. (https://en.engormix.com/)	23
Figure 3-7 : Le cercle à la base de l'oreille montrant l'emplacement du bourgeon de corne chez un jeune veau. (https://en.engormix.com/)	24
Figure 3-8 : Un fer à écorner électrique. Il détruira les cellules productrices de corne à la base du bourgeon de la corne	25

Figure 3–9 : Illustration de l'écornage à l'aide d'un fer chaud. (https://www.dpi.nsw.gov.au/)	25
Figure 3–10: Poils enlevé à l'aide d'un couteau (https://www.dpi.nsw.gov.au/)	26
Figure 3–11 : Contention à l'aide d'une corde attachée à la tête de l'animal et fixée à un poteau	27
Figure 3–12 : Une étable à stalles entravées (a) et un enclos avec cornadis latéral (b) (couloir de contention) (https://extension.psu.edu/)	27
Figure 3–13 : Immobilisation à l'aide d'un anneau nasal	28
Figure 3–14 : Immobilisation à l'aide d'une corde enroulée autour du corps de l'animal	28
Figure 3–15: Une barrière d'enclos bien construite peut être utilisée pour restreindre les mouvements	28
Figure 3–16: Stalle de traitement avec barre amovible (https://extension.psu.edu)	29
Figure 3–17 : Goulotte avec panneaux d'ouverture (a) et (b) Portail de tête autobloquant (https://extension.psu.edu/)	29
Figure 3–18 : Couloir de reproduction avec une impasse (https://extension.psu.edu)	30
Figure 4–1 : Meilleur moment pour présenter une vache à l'insémination	33
Figure 4–2: Sac amniotique à l'extérieur de la vulve (OSU Extension vétérinaire /G.M.Schuenemann)	40
Figure 4–3 : Aspect des pattes du veau à l'extérieur de la vulve (OSU Extension vétérinaire /G.M. Schuenemann)	40
Figure 4–4: Position du veau pour un accouchement normal	41
Figure 4–5: Membranes foetales (OSU vétérinaire Extension/G.M.Schuenemann)	41
Figure 4–6 : Présentations anormales du veau pour l'accouchement (University of California, Davis)	42
Figure 4–7 : Torsion de l'utérus	43
Figure 6–1 : Confirmation visuelle de la boiterie	60
Figure 6–2 : Image représentant une tique Rhipicephalus et une tique Amblyomma	61
Figure 6–3 : Image illustrant une oreille pleine de tiques et un bovin présentant une hypertrophie des ganglions pré-parotidiens	61
Figure 6–4 : La procédure de pulvérisation correcte	63
Figure 6–5 : Illustration des différents hôtes des vers	65
Figure 6–6: Cycle de vie des vers	65
Figure 6–7 : Symptômes de la mammite	69
Figure 6–8 : Illustration d'un gobelet-filtre pour le dépistage de la mammite	69
Figure 6–9 : Illustration d'une vache atteinte de mammite	69
Figure 6–10 : Image d'un bovin présentant des aphtes buccaux, mammaires et entre les sabots	72
Figure 6–11 : Aphtes entre les sabots	72
Figure 7–1 : Caractéristiques des bonnes pratiques en élevage laitier	75
Figure 7–2 : Une vache bien installée dans un local d'élevage	75

Figure 7-3 : Vache dans un couloir de contention pour intervention	75
Figure 7-4 : Un logement optimal pour les vaches laitières	77
Figure 8-1 : Facteurs qui influencent la production de lait	80
Figure 8-2 : Composition des aliments pour les bovins laitiers	81
Figure 8-3 : Sélection d'aliments pour la vache laitière (KCDMS, Practical manual for extension service providers)	89
Figure 8-4: Un veau bien logé avec de bons équipements d'alimentation	100
Figure 9-1 : La traite d'une vache : les trayons sont lavés et les impuretés éliminées à l'aide d'un torchon	103
Figure 9-2 : Exemple d'une salle de traite couverte bien construite	104
Figure 9-3: Cuves métalliques recommandées pour le transport du lait	105
Figure 9-4 : Conteneur en acier inoxydable recommandé pour le stockage du lait	105
Figure 9-5: Bonnes pratiques de la traite hygienique du lait	107
Figure 9-6 : Le pis d'une vache laitiere	108
Figure 9-7 : Utilisation d'un gobelet-filtre pour tester la mammité	108
Figure 9-8 : Procédure de traite manuelle étape par étape	108
Figure 9-9 : Désinfection des trayons par trempage	109
Figure 9-10 : Un point de collecte de lait couvert	112
Figure 9-11 : Test de caillage à l'ébullition	114
Figure 9-12 : Test à l'alcool	115
Figure 9-13 : Test au lactodensimètre	116

Avant-propos

L'agriculture est le pilier de l'économie du Burundi, représentant 30 % du produit intérieur brut (PIB) (données de février 2013), employant 90 % de la population active du pays et rapportant 90 % des recettes d'exportation. En dépit de ce rôle important, la production agricole a été peu modernisée et continue de reposer principalement sur une agriculture traditionnelle de subsistance, utilisant des technologies inefficaces et peu fiables. Le secteur de la pêche et de l'élevage est l'un des plus dynamiques et représente environ 10 % du PIB. Les bovins, les chèvres, les porcs, les moutons et la volaille sont les animaux d'élevage les plus courants.

L'augmentation de la demande en viande et en produits laitiers au niveau local, suite à la réinstallation des populations dans leurs régions après la guerre civile, a entraîné une augmentation de la demande de bétail et de produits dérivés dans le pays. Au Burundi, l'élevage bovin en général, et laitier en particulier, doit être considéré dans un contexte de diminution progressive des pâturages suite à la pression démographique croissante. La tendance en milieu rural est de garder une seule vache laitière avec sa progéniture en stabulation permanente, dans de bonnes conditions d'élevage, afin de pouvoir rentabiliser les investissements réalisés.

La production de lait d'une vache laitière dépend de quatre facteurs principaux : le potentiel génétique, le programme alimentaire, la gestion du troupeau et les conditions sanitaires. Le potentiel génétique des vaches étant en constante amélioration, nous devons améliorer l'alimentation et la gestion du troupeau pour permettre à chaque vache de produire à la hauteur de ses capacités héréditaires. Le Document de stratégie de réduction de la pauvreté du pays, met en avant la reconstitution des troupeaux de bétail, et le soutien aux activités de recherche et de vulgarisation agricoles comme autant d'interventions permettant de stimuler la productivité et la rentabilité du secteur de l'élevage. Le "Projet Régional de Développement Agricole Intégré dans la région des Grands Lacs" (PRDAIGL), financé par la Banque mondiale, vise à améliorer la productivité et la commercialisation du lait et des produits laitiers au Burundi en facilitant l'accès aux techniques modernes d'élevage en matière de surveillance épidémiologique, de lutte contre les maladies, d'insémination artificielle et d'alimentation du bétail afin d'améliorer la production laitière. Le projet PRDAIGL est mis en œuvre par l'Institut International de Recherche sur l'Élevage (ILRI) dans 5 des 18 provinces du pays, dans la plaine de la Rusizi et dans la région d'Imbo, ainsi que dans le corridor géographique qui longe le lac Tanganyika.

Afin d'améliorer l'accès aux techniques modernes d'élevage, PRDAIGL a élaboré ce Guide de l'élevage contenant des informations à la fois techniques et pratiques pour fournir aux agents de vulgarisation les connaissances et les compétences essentielles pour améliorer la productivité générale des cheptels laitiers au Burundi. En présentant les principes et les aspects pratiques de l'élevage des vaches laitières, de leur alimentation et de l'hygiène de la production laitière, le manuel servira non seulement de guide pratique, mais aussi de guide de référence pour les différents aspects de la production laitière.

Monsieur Nkurunziza Serges
Directeur Général de l'Élevage
Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Élevage

Remerciements

La réalisation de ce manuel de référence sur les Pratiques de production pour l'amélioration de l'élevage laitier se base sur un large éventail de documents de recherche et de vulgarisation, en les simplifiant pour une utilisation pratique, et en tirant profit des années de recherche et d'expérience pratique de nombreux auteurs dans les domaines de la reproduction, de la santé et de la production du bétail. Nous reconnaissons toutes ces sources d'information accessibles à partir de divers moteurs de recherche en ligne.

Nous souhaitons également exprimer notre gratitude aux participants de l'atelier de validation (cités à l'annexe 1) pour leurs précieuses contributions et observations. Leurs contributions ont largement aidé à rendre ce manuel aussi complet que possible.

Enfin, et surtout, la réalisation de ce manuel a été rendue possible grâce au financement de la Banque mondiale à travers l'Institut international de recherche sur l'élevage. Les auteurs expriment leur profonde gratitude.

1 Gestion des bovins laitiers

1.1 Introduction

La gestion des bovins en général et des vaches laitières en particulier prend en compte les bonnes pratiques décrites dans le schéma ci-dessous :

Figure 1-1 : Bonnes pratiques en élevage laitier



1.2 Systèmes de gestion et systèmes de stabulation

Il existe plusieurs types de systèmes d'élevage laitier, et le choix du système doit être adapté aux conditions locales, à la race de la vache, à la taille du troupeau et aux ressources disponibles.

1.2.1 Systèmes basés sur les herbages

Un système de pâturage extensif, ou de style néo-zélandais, est un système dans lequel les vaches passent la majeure partie de l'année à l'extérieur. Il est généralement adapté aux régions où les précipitations et la température du sol sont suffisantes pour assurer une croissance prolongée de l'herbe et pour les vaches à faible rendement. Pendant les mois secs, lorsque l'herbe n'est pas suffisante, les vaches reçoivent une alimentation complémentaire de fourrage

dans des mangeoires. Ces systèmes à base de pâturages visent souvent à optimiser plutôt qu'à maximiser la production laitière tout en veillant à maîtriser les coûts des intrants.

1.2.2 Systèmes mixtes

Certains producteurs utilisent une combinaison des deux systèmes mentionnés plus haut, ce qui est intéressant dans la mesure où cela réduit les coûts, tout en permettant l'utilisation de concentrés pour améliorer les niveaux de production de lait.

1.2.3 Systèmes des petites exploitations

Les élevages laitiers à petite échelle sont courants dans de nombreux pays en développement et constituent une source importante de nourriture et de revenus pour des millions de ménages. La production laitière des petits exploitants fait systématiquement partie d'un système agricole plus vaste et plus complexe qui comprend généralement des intrants produits par l'exploitation, tels que les aliments pour animaux, divers intrants non agricoles, des intrants familiaux en termes de main-d'œuvre et de gestion, ainsi que divers types de produits. La production laitière à petite échelle prend de nombreuses formes et est souvent combinée à des activités de transformation artisanales (petites exploitations familiales). La production laitière des petits exploitants est principalement assurée par la famille, avec une main-d'œuvre salariée très limitée.

1.2.4 Le système de stabulation permanente (Une étable en système de stabulation entravée)

À l'échelle mondiale, la majeure partie du lait est produite par des vaches élevées dans des systèmes de production intensifs. Les cheptels laitiers peuvent passer la plupart de leur temps à l'intérieur dans des étables modernes, bien ventilées et éclairées. On parle alors de stabulation "permanente", ou toute l'année. Dans certains cas, les vaches peuvent passer jusqu'à trois mois à l'extérieur pendant leur période de tarissement (les trois mois précédant la naissance d'un veau) et peuvent avoir accès à des pâturages pour faire de l'exercice et socialiser.

Dans ces systèmes, chaque vache doit disposer d'un espace pour bouger, d'un lit pour se coucher et d'un espace suffisant pour se nourrir. Les vaches qui sont principalement élevées en stabulation sont nourries avec des fourrages frais ou de l'ensilage et des rations mixtes afin de garantir la satisfaction de tous leurs besoins nutritionnels. Les rations sont relativement riches en concentrés et en fourrages stockés. Ces dernières années, le nombre d'agriculteurs adoptant des systèmes de stabulation permanente a progressivement augmenté.

Dans un système de stabulation permanente, les animaux sont confinés pendant la majeure partie de leur vie, le fourrage et l'eau étant apportés à l'étable. D'autres activités d'élevage, telles que la lutte contre les maladies, sont également effectuées en milieu confiné. La stabulation entravée est un bon système pour l'élevage de bovins laitiers dans les régions à forte densité de population et à potentiel élevé, où la superficie des fermes familiales est réduite. Une étable classique pour vaches laitières comporte un box de repos individuel, une aire d'exercice, des mangeoires et des abreuvoirs, une aire de traite et une fosse de collecte du fumier. Certaines étables disposent également d'installations de stockage des aliments et du fourrage, d'une zone pour découper le fourrage et d'un enclos pour les veaux.

Avantages du système de zéro-pâturage :

- La manipulation facile des animaux par l'utilisation de couloirs de contention.
- Le confinement des animaux pour les empêcher de ravager les cultures et de dépenser de l'énergie en se déplaçant vers les pâturages.

- Maintenir des conditions d'hygiène adéquates (par exemple pour la production de lait) ;
- La surveillance quotidienne de l'état des animaux est facilitée par la proximité de l'étable avec l'habitation.
- Le contrôle/la surveillance des maladies et de leurs vecteurs est possible.
- Réduction des déchets de fourrage.
- Renforcer la sécurité des animaux en les protégeant des voleurs et des prédateurs.
- Amélioration de la collecte du fumier en drainant le fumier en un seul endroit.
- Entreposage des fourrages et du matériel en lieu sûr.
- La zone de pâturage est utilisée à d'autres fins.
- Les diverses activités de routine (arrosage, alimentation, traite, etc.) sont coordonnées plus facilement.

Les inconvénients comprennent :

- Le coût élevé de la construction d'étables et des infrastructures connexes.
- Le besoin en main-d'œuvre est très important pour le maintien des normes d'hygiène ainsi que pour la coupe et la distribution du fourrage et la collecte et la distribution de l'eau.
- Les animaux peuvent être stressés parce qu'ils sont confinés trop longtemps dans l'étable.

Le système de stabulation permanente comporte plusieurs zones, dont certaines sont essentielles et doivent donc être incluses dans la structure, tandis que d'autres sont facultatives et peuvent ne pas faire partie de l'unité. En conséquence, ces parties ou zones sont énumérées ci-dessous :

Parties de base (essentielles)	Parties de base (facultatives)
Les logettes	Le dépôt
La zone de promenade	La zone de stockage du fumier
Les mangeoires et abreuvoirs	La coupeuse de fourrage
Le lieu de traite	Toit de captage
L'enclos à veaux	Réservoir d'eau
La zone de coupe du fourrage	Une cage de contention

1.2.4.1 Choix de l'emplacement

Les considérations suivantes sont fortement recommandées lors de la construction d'une unité :

- L'étable doit être construite sur une parcelle en pente douce, non loin de la maison du propriétaire, dans un endroit calme et à proximité d'une source d'eau. L'unité doit être située du côté opposé au vent. L'emplacement de l'unité par rapport à la maison doit permettre de réduire au minimum l'odeur de la fosse à fumier. Il convient de noter qu'il est plus important de protéger un animal de la pluie que du vent ou du soleil.
- Il faut s'assurer de choisir un emplacement adéquat pour l'unité, en tenant compte de la direction du vent. Le choix du site a une influence sur la sécurité et la protection des animaux contre la pluie, le soleil et d'autres éléments météorologiques.
- Il faut s'assurer que le constructeur est supervisé par un agent vétérinaire pendant la construction de l'unité. Cela est indispensable parce que certaines parties (comme l'aire d'exercice, les mangeoires), une fois construites, sont permanentes. Les erreurs faites pendant la construction peuvent être très coûteuses.

- iv. L'utilisation de matériaux locaux pour la construction de l'unité réduira les coûts.
- v. Enfin, il faut, dans la mesure du possible, effectuer un entretien régulier de l'unité de stabulation pendant son exploitation. C'est généralement particulièrement important pour la zone d'exercice.

Tableau 1-1 : Matériaux de construction nécessaires pour une étable (unité de stabulation).

Étable	Matériaux nécessaires
<i>Toit : les loges d'alimentation, les loges de repos, la salle de traite et les loges à veaux ont tous besoin d'un toit.</i>	Tôles ondulées, tuiles
Au lieu d'un toit, vous pouvez mettre un abri. S'il s'agit d'un toit, vous devez ajouter les matériaux de structure.	Chaume (herbe) plus bâche de toiture, toile de couverture en polyester
Plancher de l'étable : logettes d'alimentation, de repos, salle de traite, aire d'exercice, loges à veaux, entrepôt.	Béton de préférence pour la longévité (investissement à long terme) avec litière
	Les pierres concassées ne sont pas un aménagement idéal, car les pierres se séparent au fil du temps, créant ainsi des espaces propices à la stagnation de flaques d'eau, de fumier et de boue.
Le système de drainage doit être orienté de l'ensemble de l'étable vers une fosse extérieure pour faciliter le nettoyage et la collecte du fumier.	béton
<i>Charpente et cloisonnement</i>	bois ¹
Murs	bois
	briques
Mangeoires	bois
	béton
Abreuvoirs	Béton ou demi-tonneau traité contre la rouille
	Conteneurs en plastique coupés en deux dans le sens de la longueur.

Le choix des matériaux doit se faire en fonction de leur disponibilité, de leur durabilité et de leur accessibilité pour les éleveurs. Ils sont composés de briques, de sable, de gravats et de ciment (murs et sol), de bois (charpente et cloisons), de tôles ou de tuiles (toit), de roseaux (faux plafond) et de chaume, de bâche de toiture et de bâche en polyester

1.2.4.2 Conception de l'étable

La disposition de l'étable doit prendre en compte :

- La direction des vents dominants et des tornades. L'étable doit être orientée perpendiculairement aux vents dominants (ériger un mur solide dans cette direction) ;
- L'aération et la luminosité pour une meilleure santé et hygiène des animaux (construction de murs non-pleins à l'opposé de la direction des vents dominants et des tornades) ;
- L'alimentation des animaux (installer des mangeoires et des abreuvoirs à l'intérieur du bâtiment d'élevage à une hauteur qui évite les salissures) ;
- Prévoir des couloirs pour l'alimentation, l'évacuation du lisier et du fumier, la traite et l'administration de soins divers tels que l'hygiène de l'animal, les sabots, la lutte contre les tiques, les vaccinations et les traitements curatifs ;
- De logements pour les petits veaux (prévoir une nurserie, des boxes après le sevrage en séparant les animaux par sexe).

1. Tous les matériaux en bois doivent être traités contre les attaques de termites. On peut appliquer des produits chimiques anti-termites ou de l'huile de vidange.

Construction de l'étable

- Le sol doit être non glissant, idéalement en béton ou, sinon, compact, facile à nettoyer avec une pente de 1% permettant l'écoulement du lisier ;
- Les murs (la partie pleine qui fait face aux vents violents et aux tornades, le reste des murs étant ouvert à 1,5 m du sol pour permettre l'aération de l'étable) en maçonnerie ou en planches et les cloisons intérieures en poteaux et traverses de bois ;
- La charpente en bois doit être traitée avec du goudron contre les termites ;
- Le toit est constitué de tuiles ou de tôles ondulées, à une hauteur de 2,5 m du sol avec une pente de 20 %.

Aménagement de l'intérieur de l'étable

Les boxes doivent être individuels pour un meilleur confort (alimentation, repos, minimisation des risques d'accidents dus aux bousculades entre animaux). L'aménagement intérieur doit aussi permettre de maintenir le bâtiment d'élevage dans un état sanitaire satisfaisant (déjections et lisier évacués directement dans le caniveau ou le couloir de service). Les composants internes sont les suivants :

- Des boxes individuels d'au moins 3 m² pour les veaux, 8 à 10 m² pour les génisses et les vaches adultes et 10 m² pour les taureaux.
- Les couloirs de service qui sont nécessaires lorsque l'exploitation possède un grand nombre de têtes de bétail. Il est conseillé de disposer les boxes en deux rangées dos à dos avec un couloir de service au milieu (1,50 m de large) et des mangeoires latérales (1,30 m de large par couloir). Dans ce cas, il faut prévoir des portes de sortie et de service. Les portes extérieures qui s'ouvrent de l'intérieur vers l'extérieur (2 m de large et 2,20 m de haut) et ne doivent pas être élevées jusqu'au plafond pour assurer une ventilation maximale.

Le petit matériel utilisé dans l'étable

Pelles, fourches, brosses, brouettes, râteliers, seaux, marteau, scie, clous, etc.

Figure 1-2 : Exemple d'une unité de stabulation (étable)



Mangeoire : 80 cm de long, 70 cm de large et 40 cm de profondeur

Abreuvoir : 50 cm de long, 30 cm de large et 40 cm de profondeur

- Dimensions du box à veaux : 2 m de long et 1,5 m de large ;
- Dimensions du box de contention : 2 m de longueur et 1,2 m de largeur ;
- Dimensions du local de traite : 2 m de long et 1,2 m de large ;
- Dimensions du box de repos : 2 m de long et 1,2 m de large ;
- Dimensions de l'aire d'exercice : 3 m de long et 5,1 m de large ;
- Capacité de la fosse à lisier : 2,5 m³

Coût estimé

Les coûts de construction d'une étable peuvent varier en fonction des matériaux utilisés.

Il faut y ajouter le coût de la main d'œuvre. Ce coût peut être estimé en prenant pour exemple une étable de 3 boxes et en se basant sur les matériaux suivants :

1.2.4.3 Couloir de contention

Il s'agit du dispositif utilisé pour la contention des animaux, afin que l'éleveur puisse procéder en toute sécurité aux interventions de routine (administration de médicaments, pulvérisation d'acaricides, examen des organes externes et internes, taille des sabots, écornage, insémination artificielle, etc.) Le couloir de contention sera érigé de préférence en dehors du box de repos pour éviter la destruction des micro-organismes de décomposition du fumier en cas de pulvérisation d'acaricides. Il permet au propriétaire d'examiner son animal en toute sécurité. Cependant, les coûts d'entretien/réparation seront élevés si le couloir n'est pas construit en matériaux durables. Les effluents de ce couloir seront drainés dans une fosse spéciale où ils pourront être facilement traités pour ne pas détruire les micro-organismes qui décomposent le fumier en nutriments pour les cultures.

Tableau 1-2 : Estimation de la quantité de matériaux nécessaires à la construction d'une étable.

Matériaux	Taille	Quantité
Poteaux en bois	2,5m de long	58 pièces
Perches-traverses	3 m de long	53 pièces
Charpente	3 m de long	45 pièces
Plaque de fer	7,6 cm de large	17 de 3 mètres
Clous	12 cm	3,5 kg
	8 cm	3,5 kg
	6 cm	2 kg
gravier	0,5 m3	25 seaux
Sable	0,5 m3	25 seaux
Ciment	Sacs	10 sacs

Figure 1-3 : Figure représentant un couloir de contention.



Dimension du couloir de contention pour les bovins adultes : 3m sur 1m de large et 2m de haut.

Matériaux

Le sol : doit être en béton (investissement à long terme)

Murs : poteaux et traverses en bois

Coût estimé

Il sera déterminé par un spécialiste de la construction. Mais à titre indicatif, ce coût sera calculé sur la base des matériaux suivants :

Tableau 1-3 : Estimation de la quantité de matériaux nécessaires à la construction d'un couloir de contention.

Matériaux	Taille	Quantité
Poteaux en bois	2,5m de long	10 pièces
Perches /traverses	3 m de long	6 pièces
Clous	8 cm	2 kg
sable	m3	6 seaux
gravier	m3	6 seaux
ciment	Sacs	2 sacs

1.2.5 Salle de traite

Il s'agit d'un aménagement intérieur de l'étable où la vache est de préférence immobilisée pour la traite et à l'intérieur duquel est installé un dispositif en béton ou en bois pour la distribution d'aliments concentrés pendant la traite. Son implantation à l'intérieur de l'étable facilite la traite, même en cas de pluie et de vents forts. Une salle de traite facilite le maintien de l'hygiène avant et pendant la traite ainsi que l'immobilisation de la vache pour une traite rapide et efficace. Cependant, le coût initial de l'investissement (construction) est élevé, car la plupart des matériaux doivent être achetés et la construction nécessite la présence d'un spécialiste.

Le poste de traite doit être construit à côté des logettes. Il doit également avoir les mêmes dimensions que les logettes, c'est-à-dire 120 cm (4 pi) sur 210 cm (7 pi).

Le sol doit être plat, fait de béton solide et incliné vers la zone de circulation. Le sens de la pente du sol doit permettre à la saleté collectée sur le sol de s'écouler à travers la zone de circulation vers la fosse à fumier.

Il faut prévoir une mangeoire en avant du local de traite pour nourrir les vaches pendant la traite. Le lieu de la traite doit rester propre. Le bruit pendant la traite peut incommoder la vache et l'amener à retenir une partie de son lait.

Pour une vache zébu, un enclos à veaux doit être construit à côté du lieu de traite. En effet, la plupart des vaches zébus ne laissent descendre leur lait que lorsqu'elles voient leurs veaux. Un joug de tête est installé pour retenir l'animal pendant la traite.

Figure 1-4 : Une aire de traite avec une mangeoire et un joug de tête (GOK, MLD, non daté).



1.2.6 Enclos à veaux

C'est une unité spécialement conçue pour abriter un veau en pleine croissance. Il est installé à l'intérieur de l'étable de la mère et permet un suivi quotidien du veau en matière d'hygiène, de nutrition et de santé.

Cependant, elle implique une main-d'œuvre supplémentaire pour la distribution de fourrage, d'eau et de litière ainsi que pour le nettoyage de l'enclos.

Un enclos pour les veaux est recommandé lorsque la tétée libre n'est pas autorisée, comme dans le cas d'un système de stabulation permanente. L'enclos à veaux est situé à l'opposé de la salle de traite. Il a une surface de sol de 120 cm sur 150 cm (4x5 pi). Le box à veau peut également être situé sur le côté d'une logette ou d'une salle de traite. Cela dépend du type d'unité et du type d'élevage : zébus, races croisées ou de races laitières pures. Le plancher de l'enclos à veaux doit être composé de caillebotis et surélevé d'un demi-pied à un pied au-dessus du sol en béton. Le plancher surélevé et en caillebotis facilite le nettoyage du plancher de l'enclos à veaux et du béton en dessous. Le sol sous les lattes peut être en béton ou non. Les côtés doivent être ouverts pour permettre une ventilation libre de l'enclos à veaux. Ils doivent être suffisamment hauts pour contenir le veau à l'intérieur, et solides pour résister à l'invasion des prédateurs.

L'enclos à veaux peut être mobile ou fixe. L'avantage d'un enclos à veau mobile est qu'il peut être transporté dans la maison familiale, par exemple lorsqu'il fait trop froid. Les litières ne sont pas recommandées pour un enclos à veaux. Elles peuvent favoriser la prolifération de parasites et entraîner des maladies ou des infections chez le veau.

Figure 1-5 : Exemple d'un enclos à veaux (GOK, MOLD, 2012).



1.2.7 Mangeoires et abreuvoirs (fourrage, eau et minéraux)

Les mangeoires sont des structures en béton ou en bois qui servent à distribuer le fourrage, tandis que les abreuvoirs servent à distribuer l'eau. Ces derniers peuvent être en béton, en métal ou en plastique en forme de tonneau coupé en deux dans le sens de la longueur. Les mangeoires et les abreuvoirs réduisent le gaspillage, offrent des conditions d'hygiène satisfaisantes et permettent à l'éleveur de contrôler la quantité journalière de fourrage et d'eau distribuée aux animaux. Il est nécessaire de prévoir l'achat de certains matériaux pour la construction des mangeoires et des abreuvoirs.

Les caractéristiques de la mangeoire et de l'abreuvoir peuvent être résumées comme suit :

- une mangeoire en maçonnerie de préférence ou en bois, placée à 40 cm du sol avec une longueur égale à celle de la loge ou du box, une profondeur de 40 cm et une largeur de 70 cm ;
- un abreuvoir en maçonnerie placé à 40 cm du sol avec 50 cm de long, 30 cm de large et 40 cm de profondeur. Lorsque les travaux en maçonnerie ne sont pas possibles, prévoir un dispositif en bois pour soutenir les bacs suspendus qui seront régulièrement remplis d'eau, en prévoyant d'assurer des besoins en litres d'eau par jour équivalents au 1/10e du poids vif du bétail.

Matériaux

Mangeoire : Béton, bois, plastique

Abreuvoir : Béton, conteneurs en forme de tonneau en métal ou en plastique qui sont coupés dans le sens de la longueur.

NB : Les blocs à lécher seront suspendus dans les logettes pour éviter des coûts supplémentaires.

Tableau 1-4 : Coût estimé des mangeoires et des abreuvoirs.

Matériaux	Coupe	Quantité
Mangeoire en bois		
Planches	80 cm de long	4 pièces
Planches	40 cm de largeur	4 pièces
Clous	En forme de "U"	0,5 kg
Mangeoire en béton		
sable	m3	4 seaux
gravier	m3	4 seaux
ciment	Sacs	2 sacs
Abreuvoir en béton		
sable	m3	3 seaux
gravier	m3	3 seaux
ciment	Sacs	1,5 sac

Figure 1-6 : Exemples de mangeoires (a) vieilles baignoires, (b) pneus de tracteur usagés et (c) mangeoire en bois (<https://jollykibirizi.com/>)



2 Paramètres zootechniques du cheptel bovin

2.1 Détermination du poids vif

Le poids vif de la vache peut être mesuré directement à l'aide d'un pèse-bétail ou estimé à partir du tour de poitrine à l'aide d'un mètre ruban ordinaire et d'un tableau qui donnera une estimation du poids vif. La puberté survient chez les génisses laitières à 35–45% du poids adulte, tandis que la fécondité peut survenir à 45-50% du poids adulte.

Une vache laitière atteint son poids vif adulte vers la quatrième lactation et l'objectif de l'élevage des génisses est de produire un animal de 80 à 85% de poids vif à maturité dès le premier vêlage.

La méthode de tour de poitrine est une alternative au pesage, elle n'est pas aussi précise, mais bien meilleure que l'estimation du poids par simple observation des animaux.

Figure 2-1 : Détermination du poids à l'aide d'un ruban barymétrique (RTI, 2020).



Tableau 2-1 : Poids cible des génisses frisonnes et jersiaises à différents âges.

Âge (mois)	Poids vif Frisonne (kg)	Poids vif Jersiaise (kg)
2-3 (sevrage)	90-110	65-85
12	250-270	200-230
15 (accouplement)	300-350	250-275
24 (avant le vêlage)	500-520	380-410

Tableau 2-2 : Mesures du tour de poitrine et poids vif approximatif correspondant.

Tour de poitrine (cm)	Poids vif (kg)	Tour de poitrine (cm)	Poids vif (kg)
94	64	142	225
96	69	144	234
98	74	146	243
100	79	148	252
102	84	150	261
104	89	152	271
106	95	154	280
108	101	156	290
110	107	158	300
112	113	160	310
114	119	162	321
116	125	164	331
118	132	166	342
120	139	168	353
122	146	170	364
124	153	172	375
126	160	174	386
128	168	176	398
130	175	178	410
132	183	180	421
134	191	182	434
136	199	184	446
138	208	186	458
140	216		

2.2 Évaluation de l'état corporel des animaux

2.2.1 Comment réaliser une évaluation de l'état corporel

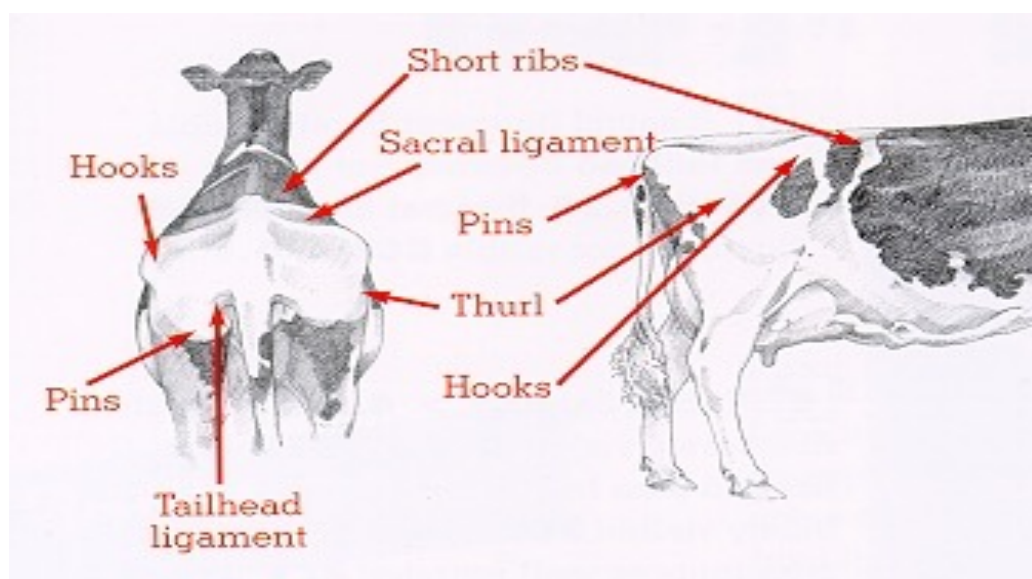
L'évaluation de l'état corporel est une évaluation visuelle de la quantité de masse musculaire et de graisse recouvrant les os d'un animal. Elle peut être faite indépendamment du poids vif, du remplissage intestinal et de l'état de gestation et se fait par l'observation de certains points de l'animal. L'état corporel affecte la production de lait et les performances reproductives. Il permet aux éleveurs d'évaluer l'état de leurs vaches par rapport aux objectifs souhaitables. La connaissance de la notation de l'état corporel permet aux éleveurs de mieux gérer leurs programmes d'alimentation. C'est un outil très utile pour contrôler la gestion de l'alimentation en fournissant une estimation subjective de la quantité de masse musculaire et de graisse sous-cutanée entre les vertèbres et la naissance de la queue, sur la hanche et sur le revêtement des vertèbres lombaires.

La note d'état corporel augmente lorsque l'apport énergétique est supérieur à la production d'énergie et diminue lorsque la production d'énergie est supérieure à l'apport énergétique. Pour une vache en surpoids, il y a un risque qu'au vêlage et au début de la lactation, la capacité d'ingestion soit réduite et que sa consommation de nourriture soit limitée. Une vache maigre a une faible immunité contre la maladie. Une détérioration soudaine de l'état corporel peut également entraîner des problèmes de fertilité, comme des chaleurs silencieuses ou inexistantes.

Cet exercice de notation de l'état corporel est réservé au technicien vétérinaire communal.

Les zones utilisées pour la notation sont indiquées dans la figure ci-dessous :

Figure 2-2 : Les zones utilisées pour évaluer l'état corporel (Nusdianto Triakoso, 2014).








(Triakoso.wordpress.com)

Les notes de l'état corporel sont basées sur un système d'évaluation de 1 à 5, comme décrit et illustré dans la figure 2-3.

Figure 2-3 : Description de la notation de l'état des vaches laitières selon le système de notation en 5 points

(Advancing responsible farm animal care in Ontario. www.ofac.org)

Système de notation à cinq points	Descriptions
	<p>Note d'état corporel 1 : Émacié</p> <p>Les extrémités des vertèbres lombaires sont pointues au toucher et la région lombaire a l'aspect marqué d'une planche à laver. Les vertèbres de l'épine dorsale sont proéminentes.</p> <p>Les os de la hanche et les ischions sont saillants. La région anale est en retrait et pousse la vulve en saillie.</p>
	<p>Note d'état corporel 2 : Maigre</p> <p>On peut sentir les extrémités des vertèbres lombaires au toucher, mais elles sont nettement moins proéminentes. L'aspect en forme de planche à laver n'est plus aussi marqué.</p> <p>Les os de la hanche et les ischions sont proéminents, mais entre eux la dépression de la région des trochanters est moins prononcée.</p> <p>La région anale est moins enfoncée, la vulve moins proéminente.</p>

	<p>Note d'état corporel 3 : Moyen</p> <p>On peut sentir l'extrémité des vertèbres lombaires en appliquant une légère pression. L'aspect en surplomb de ces os a disparu. L'épine dorsale a la forme d'une crête arrondie. Les hanches et les ischions sont arrondis, sans aspérités. La zone anale est remplie, mais pas d'indice de dépôt de graisse.</p>
	<p>Note d'état corporel 4 : Lourd</p> <p>On ne peut sentir les extrémités des vertèbres lombaires que par une pression très ferme. L'ensemble est arrondi et l'aspect en surplomb n'existe plus. La crête de l'épine dorsale s'aplatit sur les régions de la longe, de la croupe et de l'échine. Les os de la hanche ne présentent aucune aspérité et l'espace entre ces os et l'épine dorsale est plat. La région des ischions commence à présenter des dépôts de gras localisés.</p>
	<p>Note d'état corporel 5 : Gras</p> <p>L'épine dorsale, les os des ischions et des hanches, ainsi que les vertèbres lombaires ne sont plus apparents. Dépôts de graisse évidents autour de l'attache de la queue et sur les côtes. Les cuisses sont arrondies, la poitrine et les flancs sont alourdis.</p>

Les notes d'état corporel cibles pour les vaches et les génisses sont :

Situation	Vaches	Génisses
Pré-vêlage	2,5-3	2,5-3
Avant la mise en service	2-3	2-2,5
Tariissement	2,5-3	2.5-3

Si na note moyenne de l'état corporel est :

Dans l'intervalle normal : les vaches reçoivent assez d'énergie dans leurs rations.

Élevée : il y a risque de diminution de la consommation alimentaire au début de la lactation suivante, il faut donc veiller à ce que les vaches ne soient pas trop grasses à la fin de la lactation en cours.

Faible : l'apport énergétique est insuffisant et la résistance aux maladies peut être affectée. Il est donc recommandé d'augmenter l'apport alimentaire et/ou la valeur énergétique de la ration.

L'état des vaches doit être évalué à plusieurs reprises pour faciliter la gestion de l'alimentation.

Les notes d'état corporel peuvent être interprétées comme suit :

- Si la note se situe dans la fourchette normale, la gestion de l'alimentation est correcte.
- Si la note est inférieure à la fourchette normale et varie de moins de 0,75 point, la gestion de l'alimentation tout au long de la lactation est correcte, mais l'état général peut être amélioré.
- Si la note diminue de plus de 0,75 point au début de la lactation, l'apport énergétique est trop faible et il faut donc réévaluer l'alimentation pendant le tarissement, la transition et le début de la lactation.
- Si les vaches deviennent trop grasses vers la fin de la lactation, l'équilibre énergie-protéine de la ration de la vache en lactation doit être ajusté.

2.2.2 Production de lait et état corporel

L'état corporel de la vache a un effet significatif sur la production de lait et la fertilité. La vache stocke ou mobilise la graisse corporelle, en fonction du niveau et du type d'alimentation et du stade de la lactation. La figure 2-4 montre les changements au cours de la lactation et la répartition des nutriments entre le pis et le corps.

Des réserves corporelles suffisantes permettent des pics de production élevés, ce qui favorise une augmentation de la production pour toute la période de lactation.

2.2.3 État corporel au début de la lactation

Si les vaches sont suffisamment grasses au moment du vêlage - c'est une source d'énergie importante à une période où les vaches essaient d'atteindre un pic de production laitière et où leur appétit a de la place pour atteindre 100%. Les vaches en meilleure condition au vêlage ont également une meilleure fertilité.

Si les vaches ont un état corporel faible au moment du vêlage et sont sous-alimentées au début de la lactation, leur production sera réduite et elles vont consacrer moins de nourriture à la production de lait et plus à leur état corporel tout au long de la lactation.

Une dégradation rapide de l'état corporel au début de la lactation peut affecter les performances des vaches par des problèmes métaboliques et la reproduction sera retardée.

2.2.4 État corporel en fin de lactation et en période de tarissement

La production laitière diminue à la fin de la lactation pour les raisons suivantes :

- Les vaches utilisent (distribuent) leurs apports pour améliorer leur état corporel plutôt que pour produire du lait, leur capacité d'ingestion a diminué ou elles reçoivent moins de nourriture ou une alimentation de moindre qualité.
- Les vaches à fort potentiel génétique de production ont tendance à continuer à assimiler les nutriments dans le lait plutôt qu'en fin de lactation. Elles doivent alors être très bien nourries à ce moment-là pour préparer leur corps au prochain vêlage.
- La période de tarissement peut être la seule occasion pour les vaches de se mettre en bonne condition. Cependant, les vaches utilisent plus efficacement les apports alimentaires pour améliorer leur condition physique pendant la lactation que lorsqu'elles sont tarées. Par conséquent, il est préférable de planifier la gestion de l'alimentation pour améliorer l'état corporel à la fin de la lactation, plutôt que pendant la période de tarissement.

Figure 2-4: Changements dans la distribution des aliments nutritifs au cours du cycle de lactation.

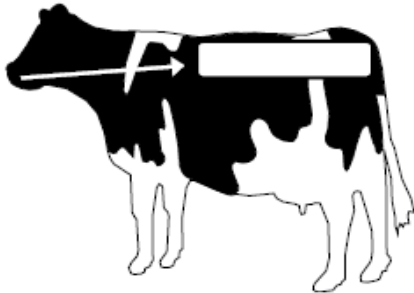
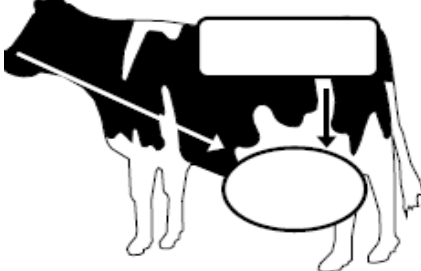
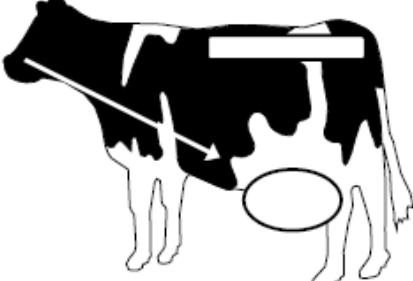
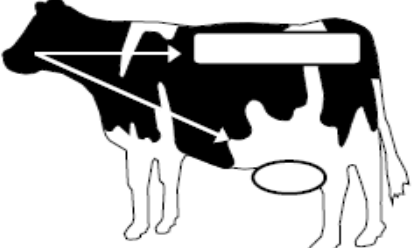
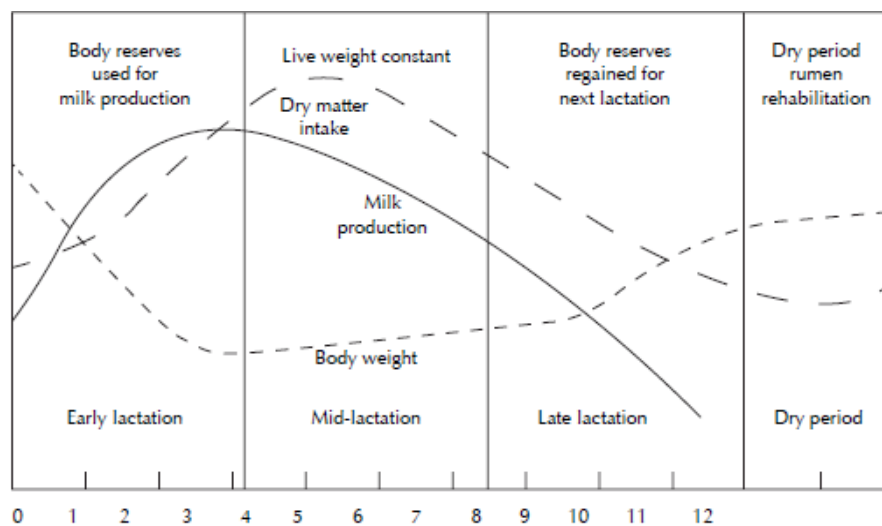
<p>Période de tarissement</p> <p>L'apport nutritionnel est réparti en fonction de l'état corporel.</p> <p>Pas de lait mais foetus en développement.</p> <p>État corporel amélioré.</p>	
<p>Début de lactation</p> <p>L'apport nutritionnel et l'état corporel sont tous deux orientés vers le lait.</p> <p>Production laitière élevée.</p> <p>État corporel élevé mais en déclin.</p>	
<p>Milieu de lactation</p> <p>Apport nutritionnel distribué dans le lait.</p> <p>La production de lait est en dessous du pic.</p> <p>État corporel bas mais stable.</p>	
<p>À la fin de la lactation</p> <p>Apports nutritionnels en fonction de l'état corporel et de la production de lait.</p> <p>Diminution de la production laitière.</p> <p>État corporel en augmentation</p>	

Figure 2-5 : Courbe de lactation (<https://www.livestockkenya.com/>)

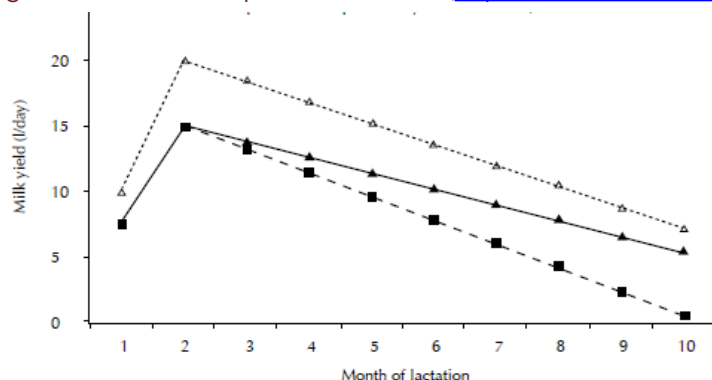
Mois de lactation

Pic de 15 l/j et persistance de 8% (baisse de 1,2 l/j) ; 2980 l au total 15 l / 8%.

Pic de 15 l/j et persistance de 12% (baisse de 1,8 l/j) ; 2330 l total 15 l / 12%

Pic de 20 l/j et persistance de 8% (baisse de 1,6 l/j) ; 3970 l total 20 l / 8%

Figure 2–6: Courbe de persistance du lait (<https://www.livestockkenya.com/>)



2.3 Détermination de l'âge

Les bovins ont trente-deux dents, dont six incisives ou dents mordantes et deux canines à l'avant sur la mâchoire inférieure. Les dents canines ne sont pas pointues mais ressemblent à des incisives. Les incisives rencontrent le coussinet dentaire de la mâchoire supérieure. Les ruminants n'ont pas d'incisives supérieures. Les veaux peuvent naître avec ou sans dents ; toutefois, à la fin du premier mois suivant la naissance, les huit incisives temporaires, ou dents de lait, font leur apparition. Les incisives temporaires ou "dents de lait" sont beaucoup plus petites que les incisives définitives. Les bovins ont six prémolaires et six molaires sur les mâchoires supérieure et inférieure pour un total de vingt-quatre molaires. Les dents des bovins sont principalement conçues pour broyer l'herbe, et ils utilisent leurs langues rugueuses pour saisir l'herbe et la couper entre leurs incisives et le bourrelet gingival.

Les informations suivantes sont fournies à titre de guide :

12 mois - Toutes les dents du veau sont en place.

15 mois - Les incisives permanentes centrales apparaissent.

18 mois - Les incisives permanentes centrales montrent une certaine usure.

24 mois - Apparition des premières intermédiaires.

30 mois - Apparition des six incisives externes.

36 mois - Les six incisives externes montrent de l'usure.

39 mois - Apparition des dents de coin

42 mois - Huit incisives externes montrent de l'usure

La détermination de l'âge est un guide très utile pour évaluer objectivement la gestion de l'alimentation des jeunes animaux. En effet, les génisses mal nourries peuvent sembler en bonne santé et relativement bien développées, mais si leur première (voire deuxième) incisive est cassée, elles sont probablement beaucoup plus âgées que ce que l'on croit à première vue.

Vers l'âge de 4 à 5 ans, les dernières incisives permanentes de la vache (les incisives du "coin") sont coupées, et sont généralement complètement développées à l'âge de 5 ans. Par conséquent, à l'âge de 5 ans, les vaches ont généralement les huit incisives permanentes cassées et usées. À cet âge, les incisives sont hautes, relativement plates à l'avant (par rapport à un âge plus avancé), pointues au sommet et rapprochées.

À partir de 6 ans, l'estimation de l'âge des bovins par leurs dents se base sur leur degré d'usure et devient plus difficile. Il y a une controverse sur la fiabilité des méthodes permettant de déterminer l'âge des bovins adultes d'après leur dentition, car la vitesse d'usure peut être affectée par le fourrage consommé, la sécheresse ou le pâturage sur un terrain sablonneux.

Figure 2-7 : Guide pour l'estimation de l'âge à partir de la dentition. (<https://www.livestockkenya.com/>)






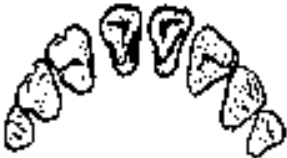

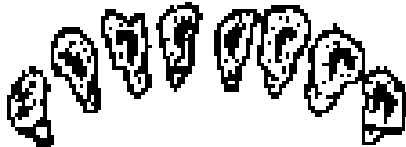
<p>De la naissance à 1 mois</p>  <p>Deux ou plusieurs incisives temporaires présentes.</p> <p>Au cours du premier mois, huit incisives temporaires apparaissent.</p>	<p>2 ans</p>  <p>En parallèle, la paire centrale d'incisives ou de pinces sont remplacées par des pinces permanentes.</p> <p>À l'âge de 2 ans, la paire centrale d'incisives permanentes atteint son plein développement</p>
<p>2 à 2,5 ans</p>  <p>Les premières intermédiaires permanentes, une de chaque côté des pinces, sont nivelées. Habituellement, elles sont entièrement développées à l'âge de 3 ans.</p>	<p>3 à 3,5 ans</p>  <p>Les secondes intermédiaires ou latérales sont nivelées. Elles correspondent au niveau des premiers intermédiaires et commencent à se développer jusqu'à 4 ans.</p>
<p>4 à 4,5 ans</p>  <p>Les dents de coin sont remplacées. À l'âge de 5 ans, l'animal a généralement des incisives complètes avec des coins entièrement développés.</p>	<p>5 à 6 ans</p>  <p>Les pinces permanentes sont nivelées, les deux paires d'intermédiaires sont partiellement nivelées et les incisives de coin montrent de l'usure</p>
<p>7 à 10 ans</p>  <p>À 7 ou 8 ans, les pinces présentent une usure notable ; à 8 ou 9 ans, les paires intermédiaires présentent de l'usure ; et à 10 ans, les dents de coin présentent de l'usure.</p>	<p>12 ans</p>  <p>Après la 6e année de l'animal, l'arc perd progressivement son contour arrondi et devient presque droit à la 12e année. Parallèlement, les dents prennent progressivement une forme triangulaire, se séparent nettement et présentent une usure progressive aux racines. Ces altérations deviennent plus marquées avec l'âge.</p>

Tableau 2-3 : Age typique des bovins lors de l'éruption, du développement et de l'usure des dents permanentes. (Publication 2779, Extension Service of Mississippi State University).

Teeth	Cattle age at occurrence		
	Eruption	Full development	Wear
Incisors			
Pinchers	18 to 24 months	24 months	Leveled at 5 to 6 years, noticeable wear at 7 to 8 years
1 st intermediate pair	24 to 30 months	36 months	Leveled at 6 to 7 years, noticeable wear at 8 to 9 years
2 nd intermediate pair	36 months	48 months	Leveled at 7 to 8 years, noticeable wear at 9 to 10 years
Corners	42 to 48 months	60 months	Leveled at 9 years, noticeable wear at 10 years
Premolars			
1 st cheek tooth pair	24 to 30 months		
2 nd cheek tooth pair	18 to 30 months		
3 rd cheek tooth pair	30 to 36 months		
Molars			
4 th cheek tooth pair	5 to 6 months		
5 th cheek tooth pair	12 to 18 months		
6 th cheek tooth pair	24 to 30 months		

3 Interventions de routine dans la gestion des bovins laitiers

3.1 Castration

La castration est la destruction ou l'ablation des testicules. Elle est pratiquée sur des animaux qui ne sont pas destinés à la reproduction. Il est préférable de procéder à la castration des animaux à un âge précoce, car une chirurgie précoce réduit le risque de mortalité et de choc postopératoire. De plus, les blessures de l'animal guérissent plus rapidement. La castration peut être effectuée à l'aide de la pince de Burdizzo (outil de castration spécial), d'un couteau tranchant ou d'un bistouri.

3.1.1 Pourquoi castrer ?

- Les mâles castrés sont plus dociles et moins agressifs que les mâles entiers (non castrés). Si les mâles sont élevés comme animaux de trait, la castration facilite leur dressage et leur manipulation.
- La demande de viande de bouvillon (mâle castré) est plus forte que celle du taureau et la viande de bouvillon se vend plus cher.
- La castration élimine les accouplements non désirés et permet à l'éleveur de prendre le contrôle de son programme de reproduction.
- Les taureaux entraînent des coûts plus élevés en termes d'enclos, de clôtures, etc. pour les maintenir confinés. La castration améliore la sécurité des autres animaux et du personnel.

La castration doit être :

- Effectuée à un âge précoce
- Effectuée de manière efficace
- Effectuée sans cruauté

3.1.2 Techniques de castration :

Il existe trois méthodes de castration principales :

- Anneau en caoutchouc** - il coupe l'apport sanguin aux testicules et au scrotum, qui se dessèchent et tombent.
- Castration non sanglante** (à l'aide d'un outil tel qu'une pince Ritchey ou Burdizzo) - ces outils sont utilisés pour écraser le cordon spermatique, le tube qui relie les testicules au pénis, et les vaisseaux environnants, ce qui entraîne une perte de l'apport sanguin aux testicules.

- iii. **Castration chirurgicale** - le scrotum est coupé pour révéler les testicules qui sont ensuite retirés par torsion, coupure ou déchirure.

Anneau en caoutchouc

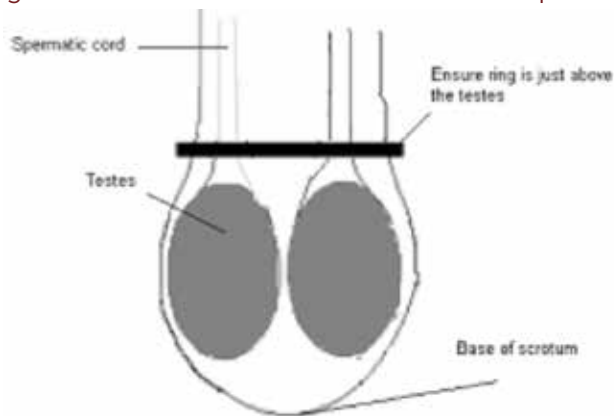
C'est une méthode non sanglante, qui utilise un outil (elastrator) et des anneaux élastiques et peut être effectuée sur des veaux plus jeunes, de moins de 3 semaines. Le procédé coupe l'approvisionnement sanguin du testicule et provoque la chute du scrotum en 7 à 10 jours. Les anneaux en caoutchouc sont une méthode de castration simple : il suffit de placer un anneau autour du scrotum. Cependant, des erreurs peuvent facilement se produire, c'est pourquoi la procédure ne doit être pratiquée que par un personnel compétent et qualifié.

Les facteurs clés pour assurer le succès de la méthode des anneaux en caoutchouc :

- **Utilisez des anneaux neufs** - si vous utilisez un paquet que vous avez trouvé au fond du placard, ils peuvent avoir perdu leur élasticité et donc ne pas fonctionner comme il faut.
- **Utilisez un matériel propre** - des outils et des anneaux sales augmentent le risque d'infection.
- **N'utilisez les anneaux en caoutchouc que sur des veaux âgés de moins d'une semaine** - leur utilisation sur des veaux plus âgés provoque plus de douleur et de détresse et augmente le risque de complications, notamment le tétanos.

Il suffit d'une immobilisation minimale, mais veillez à ce que le veau ne puisse pas vous donner de coup de pied ou se retourner facilement. Une fois le veau immobilisé, la première chose à faire est de vérifier que les deux testicules sont présents dans le scrotum. Si ce n'est pas le cas, vous pourrez éventuellement les faire descendre en les massant. Si vous ne pouvez pas faire apparaître les deux testicules, notez le numéro du veau mais ne le castrerez pas.

Figure 3-1 : Schéma du scrotum et des testicules après un baguage correct (<https://nadis.org.uk/>)



Burdizzo (castrateur non sanglant)

Il s'agit d'une méthode de castration non sanglante utilisant un outil adapté (voir figure 3-2) qui coupe la circulation du sang vers les testicules et provoque leur résorption si cette opération est effectuée correctement. Le veau âgé de 3 à 6 mois, doit être debout, la queue tenue par celui qui le traite. Il faut veiller à ne pas casser la queue. L'injection d'un anesthésique local et d'un anti-inflammatoire non stéroïdien minimisera la douleur. L'opérateur doit vérifier le burdizzo pour s'assurer qu'il serre correctement. En maintenant les testicules vers le bas et en vérifiant que le cordon spermatique se trouve entre les mâchoires du burdizzo, l'opérateur utilise le burdizzo pour serrer le cordon d'un testicule en un point situé à mi-chemin entre le testicule et la jonction de la paroi abdominale et du scrotum. Le burdizzo doit être tenu d'une main par la poignée la plus éloignée, l'autre reposant sur le genou de l'opérateur. La main libre est utilisée pour s'assurer que le cordon est bien fixé entre les mâchoires du burdizzo et qu'aucune partie du testicule n'est prise dans la pince. Les mâchoires sont fermées et maintenues fermement serrées pendant au moins 10 secondes. La même procédure est ensuite exécutée sur le second testicule, en un point situé 1 cm en dessous du premier site de pincement.

Figure 3–2 : Le Burdizzo est l'outil le plus couramment utilisé pour la castration non-sanglante. (NADIS, 2021 Animal Health Skills).



Avantages et inconvénients

- Le burdizzo est la moins douloureuse des trois méthodes décrites.
- La réduction du gain de poids est moins importante chez les bœufs castrés par le Burdizzo que par les autres méthodes.
- La procédure prend du temps
- La castration par le burdizzo n'est pas efficace pour les veaux de moins d'un mois
- La procédure exige un certain niveau d'expertise
- La castration peut échouer si l'outil ne fonctionne pas correctement ou si une technique inappropriée est utilisée, entraînant un écrasement incomplet du cordon. Il en résulte des mâles incomplètement castrés.

Figure 3–3: Vérification des mâchoires si elles se rencontrent et s'écrasent correctement. (NADIS, 2021.

Compétences en santé animale)



Figure 3–4: Scrotum et des testicules après broyage approprié du cordon à l'aide de Burdizzo.

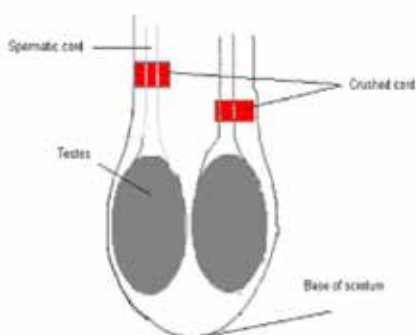


Figure 3-5 : Démonstration de la castration d'un veau.



Les résultats de l'opération sont visibles après six mois. Les animaux castrés sont utilisés comme animaux d'engraissement.

3.2 L'écornage

La suppression des cornes des bovins laitiers est une pratique de sécurité agricole importante car elle permet de prévenir les blessures pour les personnes et les animaux et de réduire les besoins en termes d'espace. Les bovins écornés nécessitent moins d'espace dans les mangeoires, sont plus faciles et moins dangereux à manipuler et à transporter, présentent un risque réduit de perturbation par les animaux dominants pendant l'alimentation, présentent un risque réduit de blessure aux pis, aux flancs et aux yeux des autres bovins, présentent un risque réduit de blessure pour les opérateurs et manifestent moins de comportements agressifs liés à la dominance individuelle. Dans les exploitations laitières, il faut prendre très au sérieux le bien-être des bovins pendant cette période stressante.

3.2.1 Âge de l'écornage

Puisque l'anatomie de la corne change à mesure que le veau grandit, il existe différentes options d'écornage pour les différents stades de croissance. En raison du processus de croissance des cornes, il est préférable d'écorner dès le plus jeune âge afin de minimiser la douleur et les blessures aux sinus du veau. En plus de ces avantages, l'écornage précoce est moins stressant pour le veau et nécessite beaucoup moins de contraintes physiques de la part du manipulateur. Lorsque les bourgeons de corne sont enlevés tôt dans la vie du veau, on parle d'ébourgeonnage, car les techniques utilisées consistent à enlever les cellules productrices de corne et non une corne déjà formée. L'écornage à un âge précoce minimise les risques pour le veau, le naisseur et le propriétaire de l'exploitation. Les risques pour les veaux et les propriétaires sont les suivants :

- maladie ou décès des veaux qui sont écornés à un âge plus avancé.
- diminution des gains de poids vif dans les semaines qui suivent l'écornage des veaux âgés.
- perte de productivité.

De nombreux producteurs choisissent d'écorner les veaux nouveau-nés car :

- la procédure est plus facile pour l'opérateur.
- l'écornage est moins stressant pour les veaux nouveau-nés.
- le bien-être des animaux est moins compromis

Même si rien ne prouve que les animaux ressentent une douleur moins grande quand ils sont plus jeunes, les risques associés à l'écornage sont nettement moins grands quand les veaux ont moins de huit semaines.

3.2.2 Méthodes d'écornage

Voici les méthodes d'écornage les plus courantes :

Écornage chimique

L'option d'écornage la plus précoce pour les veaux est l'écornage chimique avec une pâte caustique. Les produits chimiques caustiques empêchent la croissance des cornes lorsqu'ils sont appliqués correctement sur les bourgeons de corne des veaux nouveau-nés (âgés de moins d'une à trois semaines). Le produit chimique détruit les cellules productrices de cornes autour du bourgeon de corne. Le produit chimique est disponible sous forme de bâtonnets ou de pâtes (figure 3-6).

Figure 3-6 : Pâte d'écornage : un produit chimique caustique appliqué sur les bourgeons de corne pour détruire les cellules productrices de corne. (<https://en.engormix.com/>)



Pour vous protéger, portez des gants lors de l'application du produit chimique. Pour protéger le veau, évitez toute application près de ses yeux.

- Découvrez le bourgeon de corne (de la taille d'une pièce de 5 centimes) en repoussant les poils (figure 3).
- Appliquez une mince couche de la pâte caustique sur le bourgeon de corne à l'aide d'un applicateur en bois.
- Repositionnez les poils sur la pâte et le bourgeon de corne, de manière à le recouvrir. Même si la notice d'emballage peut indiquer aux opérateurs de tondre les poils au niveau du bourgeon de la corne, l'expérience a montré qu'il est préférable de ne pas tondre les poils, car ceux-ci maintiennent le caustique en place et réduisent le risque d'irritation du pis et des flancs de la vache, ainsi que des autres parties de la tête du veau.
- Protégez le veau et la vache des brûlures accidentelles causées par le produit caustique en plaçant un morceau de ruban adhésif sur chaque bourgeon de corne. Le ruban finit habituellement par tomber après quelques jours. Pour les veaux laitiers, placez-les dans des enclos individuels.
- Dans certains pays, cette technique n'est autorisée que pour les veaux âgés de moins de huit jours, car la contention du veau, sa capacité à gratter la pâte et d'autres complications potentielles augmentent avec l'âge.
- N'appliquez pas de pâte aux veaux logés à l'extérieur lorsque les prévisions à 24 heures annoncent de la pluie. La pluie pourrait faire disparaître la pâte et le processus devrait alors être répété.
- Des analgésiques appropriés doivent être administrés aux veaux pour minimiser les effets de la pâte caustique.

Figure 3-7 : Le cercle à la base de l'oreille montrant l'emplacement du bourgeon de corne chez un jeune veau. (<https://en.engormix.com/>)



Avantages

- Si elle est réalisée sur des veaux très jeunes, cette méthode engendre moins de stress que d'autres techniques.
- Il n'y a pas de saignements.
- La méthode s'utilise en toute saison.

Inconvénients

- La méthode est douloureuse sans anesthésie.
- L'opérateur doit porter des gants et éviter tout contact du produit avec les yeux.
- Il ne faut pas utiliser la méthode par temps de pluie.
- La méthode n'est pas autorisée dans certains pays.
- Une mauvaise utilisation de la technique peut laisser des rudiments de cornes ou ne pas empêcher la croissance des cornes.
- L'administration d'un analgésique est nécessaire.

Écornage au fer chaud

L'écornage au fer chaud est la méthode la plus répandue pour l'ébourgeonnage/écornage des veaux. Cette méthode peut être utilisée dès que le bourgeon de la corne est palpable sur le veau et elle est plus efficace lorsqu'elle est pratiquée avant l'âge de 3 mois. Il existe différents types de fer à écorner : des modèles chauffés directement dans un four ou sur un feu, d'autres électriques alimentés par une pile de 12 volts ou un courant de 120 volts, d'autres encore sont alimentés par une batterie rechargeable (p. ex. Buddex™) ou au propane (Figure 3-8). L'extrémité du fer comporte une cavité circulaire destinée à recouvrir le bourgeon de la corne. S'il est utilisé correctement, le fer chaud assure la cautérisation des tissus générateurs de la corne à la base du cornillon. Cette technique convient bien aux veaux jusqu'à l'âge de 12 semaines. Il existe plusieurs tailles de fers à écorner. La taille appropriée est celle où le brûleur encercle complètement la base de la corne. Pour les fers électriques, il faut utiliser un cordon aussi court que possible, car plus le cordon est long, plus la tension diminue, ce qui limite la quantité de chaleur générée par le fer.

Cette procédure nécessite un traitement plus efficace de la douleur pour le veau ainsi qu'une immobilisation plus rigoureuse de la part de l'opérateur. En cas d'écornage au fer chaud, il est recommandé de pratiquer une anesthésie du nerf avant l'écornage et d'administrer des analgésiques supplémentaires. Les veaux doivent être attachés correctement pour éviter de les blesser et de blesser les personnes qui pratiquent l'écornage :

- Bien immobiliser l'animal.
- Tondre les poils autour de la corne.
- Faire chauffer le fer jusqu'à ce qu'il soit rouge.
- Placez l'extrémité chauffée sur la corne fermement mais sans exercer de pression excessive, pendant 5 à 10 secondes. Tenez la tige en exerçant une légère pression et effectuez des rotations dans les deux sens en faisant tourner votre poignet pour obtenir une brûlure correcte, laissant un bel anneau cuivré autour de la base de la corne. Si le fer est laissé trop longtemps, cela peut créer des brûlures profondes qui peuvent causer des blessures chez le veau et augmenter les risques d'infection.
- Couvrir la plaie avec un pansement qui détruit les œufs de mouche (par ex. la teinture d'iode). Des pansements liquides peuvent être appliqués sur le site de la brûlure, ainsi qu'un traitement anti-mouches pour éviter l'apparition d'asticots.

Figure 3–8 : Un fer à écorner électrique. Il détruira les cellules productrices de corne à la base du bourgeon de la corne.

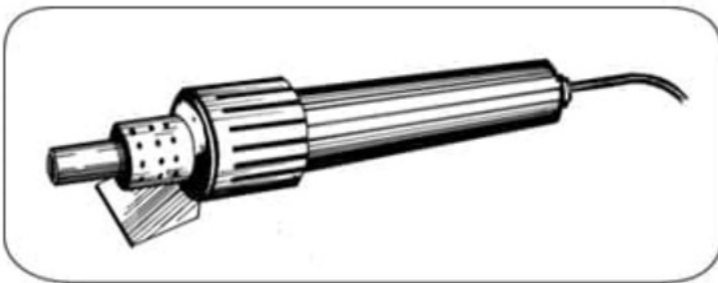


Figure 3–9 : Illustration de l'écornage à l'aide d'un fer chaud. (<https://www.dpi.nsw.gov.au/>)



Avantages

- Il n'y a pas de saignements.
- Faible risque d'écornage incomplet
- La méthode peut être utilisée à tout moment de l'année.
- La méthode se pratique sur des veaux jusqu'à douze semaines.
- Le temps et le type de logement n'ont pas d'incidence sur l'efficacité.

Inconvénients

- Cette méthode est peu fiable si elle est mal réalisée, car elle produit alors des rudiments de cornes.
- Elle nécessite une expertise pour maîtriser la douleur et exécuter la technique.
- En général, elle nécessite plus de main d'œuvre et d'efforts.
- Odeur de poils brûlés.
- Nécessite une période de retrait pour la viande en raison de l'utilisation de médicaments.

Couteau

Un couteau incurvé semblable à un couteau à sabots (mais sans crochet à l'extrémité) peut être utilisé pour l'écornage. Commencez la coupe à environ 2 cm de la base de la corne, puis faites passer le couteau à travers la peau jusqu'à la corne, en tranchant la corne au niveau du crâne. Cette opération va permettre de retirer un morceau de peau elliptique avec la corne au centre (voir Figure 3-10). Si l'incision est allée trop près du bord de la corne et que le bourgeon de corne enlevé présente un anneau de poils incomplet, faites une autre petite incision pour enlever la peau afin de vous assurer qu'il ne reste aucun tissu producteur de corne à partir duquel un moignon (une corne rudimentaire et déformée) pourrait se développer. Effectuez la coupe rapidement et fermement.

Figure 3-10: Poils enlevé à l'aide d'un couteau (<https://www.dpi.nsw.gov.au/>)



3.3 Contention et manipulation des bovins

Recommandations générales pour les soins et la manipulation des bovins :

- Fournir la nourriture, l'eau et les soins nécessaires pour protéger la santé et le bien-être des animaux.
- Prévoir des techniques de prévention des maladies pour protéger la santé du troupeau, y compris l'accès aux soins vétérinaires.
- Fournir des installations qui permettent le déplacement et/ou la contention du bétail de manière sûre, sans cruauté et avec efficacité.
- Utiliser des méthodes appropriées pour euthanasier sans cruauté le bétail malade ou blessé en phase terminale et les éliminer de manière convenable.
- Fournir au personnel la formation/expérience nécessaire pour manipuler et soigner le bétail de manière appropriée.

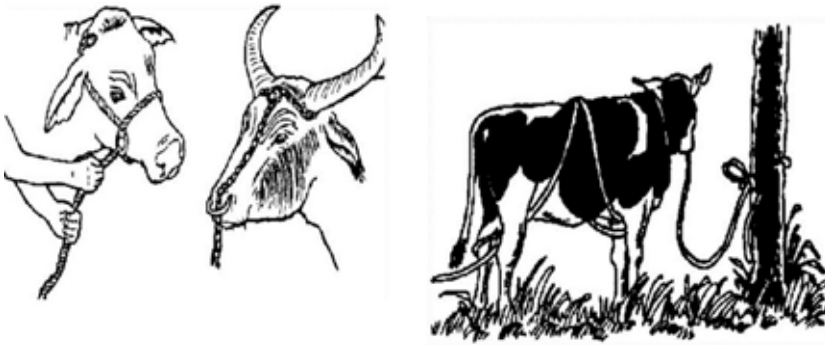
- Procéder à des contrôles ponctuels du bétail pour s'assurer que les besoins fondamentaux sont satisfaits.
- Minimiser le stress lors du transport du bétail.
- Rester informé des progrès et des changements dans le secteur afin de prendre des décisions fondées sur des pratiques de production saines et tenant compte du bien-être des animaux.
- Les personnes qui maltraitent délibérément les animaux ne seront pas tolérées.

Les bovins laitiers doivent être périodiquement isolés et contenus pour les vaccinations, la reproduction et les examens. Des installations de contention bien conçues permettent de bien soigner les veaux, les génisses et les vaches. Le minimum absolu pour toute exploitation laitière est de disposer d'un enclos de traitement séparé et d'une zone de maternité, chacun étant équipé de barres de contention intégrées. Dans tout système de stabulation, l'opérateur doit pouvoir observer tous les animaux et séparer et immobiliser facilement ceux qui ont besoin de soins ou de traitements. Les points d'observation courants sont les centres de traite, les box, les aires d'alimentation, de repos, d'exercice et de vêlage. Il existe différentes structures de contention des bovins :

Longe :

L'utilisation d'une corde attachée à la tête de l'animal et fixée à un poteau (voir la figure 3-11) permet de retenir efficacement l'animal. Cette méthode n'est cependant pas très efficace et peut entraîner des blessures pour l'animal et l'opérateur.

Figure 3-11 : Contention à l'aide d'une corde attachée à la tête de l'animal et fixée à un poteau.

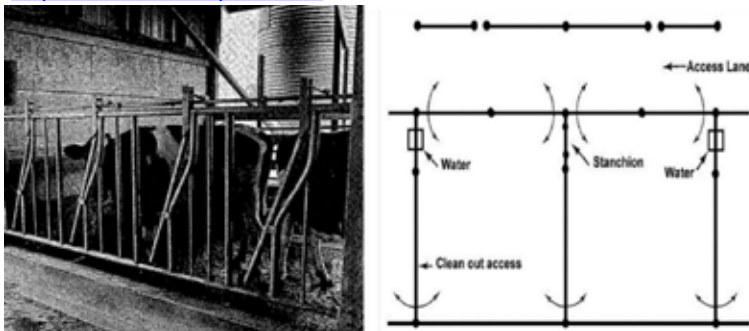


Étable à stabulation entravée (ou couloir de contention)

Dans une étable à stabulation entravée, la séparation des animaux pour le traitement est assez facile. Le traitement peut être administré dans la logette ou en conduisant le veau, la génisse ou la vache vers une zone de traitement. Les animaux logés dans des enclos ou des stands libres, des parcs ou des pâturages présentent toutefois plus de difficultés pour les séparer. La salle de traite est un endroit pratique pour séparer les animaux. Les installations doivent permettre la séparation d'un groupe entier ou d'isoler un animal particulier. Certains éleveurs estiment que l'identification et l'isolement des vaches pendant la traite perturbe le déroulement de la traite et préfèrent donc ne pas le faire.

Figure 3-12 : Une étable à stalles entravées (a) et un enclos avec cornadis latéral (b) (couloir de contention).

(<https://extension.psu.edu/>)



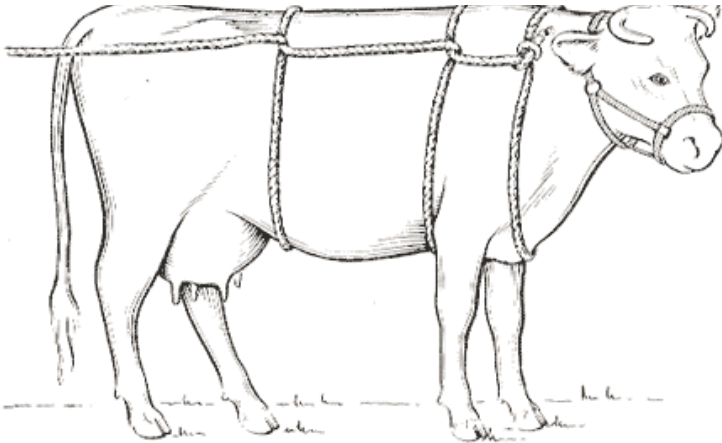
Anneau nasal

Figure 3-13 : Immobilisation à l'aide d'un anneau nasal.



Corde enroulée tout autour du corps du bovin.

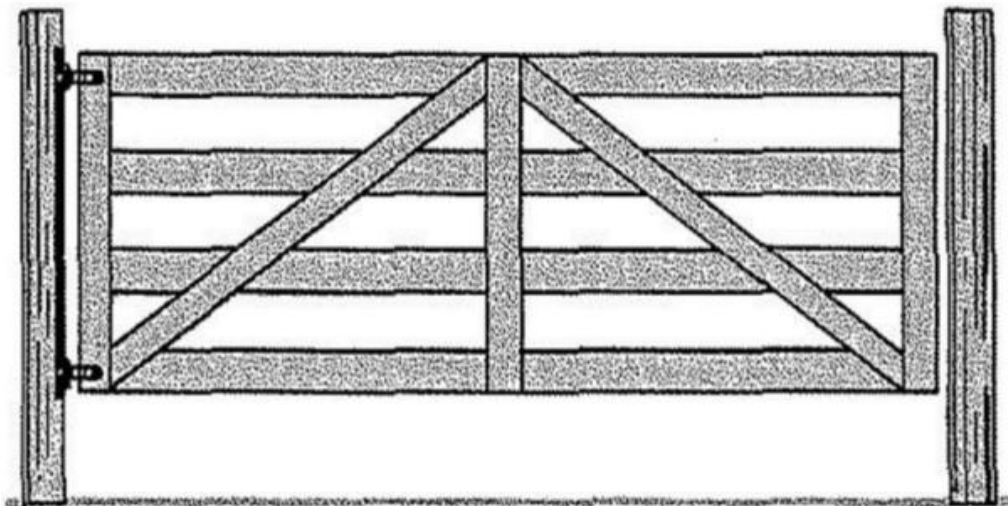
Figure 3-14 : Immobilisation à l'aide d'une corde enroulée autour du corps de l'animal.



Barrières

Des barrières d'enclos bien placées peuvent bloquer une voie de circulation et servir à diriger une vache laitière vers la zone souhaitée. Les barrières peuvent également être utilisées à l'intérieur des enclos pour former un entonnoir et diriger une vache réticente vers un box ou un autre type de dispositif de contention. Elles peuvent également faire partie d'une zone de contention pour la reproduction ou l'examen rectal.

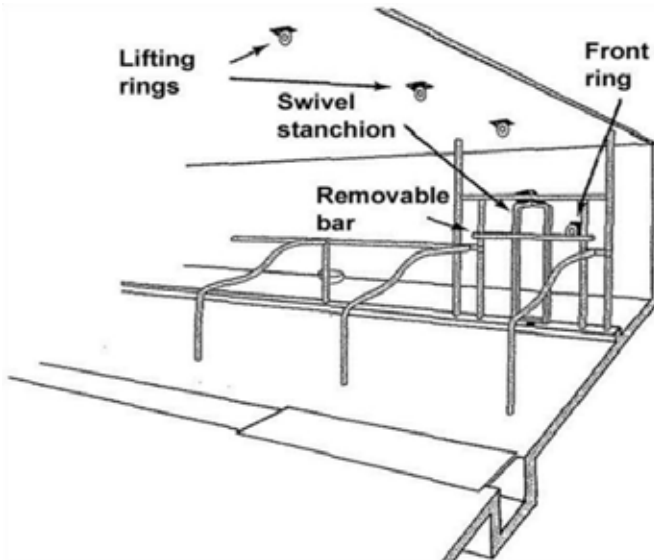
Figure 3-15: Une barrière d'enclos bien construite peut être utilisée pour restreindre les mouvements.



Cage de traitement

Cette structure spécialement conçue fournit une contention supplémentaire pour le traitement et est normalement placée dans une ligne de stalles entravées. Le cornadis peut retenir une génisse primipare agitée pendant la traite. Cette cage permet également à l'opérateur de soigner les sabots de l'animal.

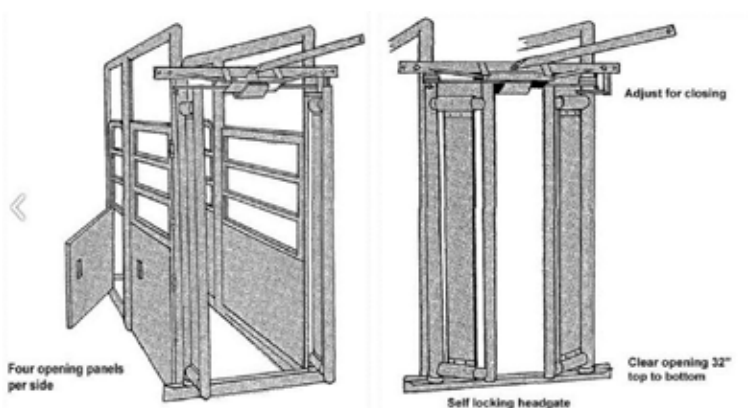
Figure 3-16: Stalle de traitement avec barre amovible (<https://extension.psu.edu>)



Portes cornadis et gages de contention

Les barrières cornadis peuvent être conçues avec de nombreuses caractéristiques que l'on ne trouve pas dans un dispositif de contention fixe ou un mur d'enclos. Fabriquées sur place ou achetées dans le commerce, elles peuvent être placées dans les couloirs et dans d'autres zones pour constituer un système de traitement "à la chaîne". Certaines portes cornadis courantes s'articulent en bas et s'ouvrent en éventail. Cela a pour effet d'obstruer la sortie des vaches et d'augmenter le risque de blessures aux hanches larges, aux mamelles basses et aux pattes arrière. Elles ne sont pas recommandées pour les vaches laitières.

Figure 3-17 : Goulotte avec panneaux d'ouverture (a) et (b) Portail de tête autobloquant. (<https://extension.psu.edu/>)

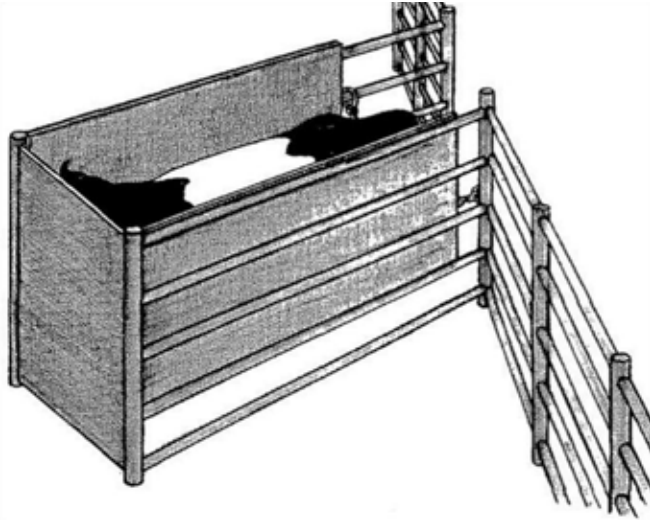


Installations de reproduction

Dans certains cas, il est préférable de disposer d'installations de reproduction spéciales. Étant donné qu'une vache en chaleur est normalement plus à l'aise lorsqu'elle sent que l'inséminateur travaille à l'arrière d'elle, le couloir de reproduction consiste généralement en une allée sans issue dans laquelle la vache peut être empêchée de se déplacer vers l'avant et de gauche à droite. Il peut être utile d'ajouter une chaîne ou une barre à l'arrière du couloir,

suffisamment haute pour empêcher l'animal de l'enjamber mais suffisamment basse pour permettre l'accès au rectum et au vagin. Si une chaîne est utilisée, elle doit être attachée de manière à ce que l'inséminateur puisse la relâcher d'une seule main. Si une barre est utilisée, elle doit être placée dans des fentes pour lui permettre de glisser vers l'avant dans le cas où la vache bougerait pendant l'insémination. Il faut aménager une zone où l'inséminateur peut poser son matériel en toute sécurité.

Figure 3-18 : Couloir de reproduction avec une impasse (<https://extension.psu.edu>)



4 Gestation et détection de la chaleur

4.1 Caractéristiques économiquement importantes des vaches laitières

L'objectif principal des races bovines laitières est de produire du lait, de se reproduire pour fournir des vaches de remplacement pour l'avenir et, surtout, de fournir un moyen de subsistance aux fermiers du secteur laitier en fournissant le plus de lait possible au meilleur coût possible. Les caractéristiques d'importance économique sont généralement celles qui ont une incidence soit sur le revenu obtenu, soit sur les coûts de production. Bien que le patrimoine génétique de l'animal détermine la présence de caractéristiques d'importance économique, l'environnement a une grande influence sur l'expression de la plupart de ces dernières. Les caractéristiques économiquement importantes chez les bovins laitiers sont les suivantes :

1. Rendement laitier
2. Persistance de lactation
3. Âge au premier vêlage
4. Période de service
5. Période de tarissement
6. Intervalle de vêlage
7. Efficacité de la reproduction
8. Efficacité de l'utilisation des aliments
9. Résistance aux maladies.

Rendement laitier : Il s'agit du rendement laitier total au cours d'une période de lactation. Le rendement laitier des races indigènes est très faible par rapport aux races exotiques. De plus, le rendement en lait dépend du nombre de vêlages, de la fréquence de la traite et de la persistance de la lactation. La production de lait d'une vache laitière augmente généralement de 30 à 40 % après la première lactation et commence à décliner après 3 ou 4 lactations. Après le vêlage, la production de lait par jour augmente progressivement et atteint son maximum dans les 2 à 4 semaines qui suivent le vêlage. On parle alors de **pic de lactation**. Le maintien du rendement maximal pendant une période prolongée est important pour une production laitière plus élevée.

La période de lactation : La période de production de lait après le vêlage est connue sous le nom de période de lactation, et sa durée optimale est de 305 jours. Les bovins des régions tropicales ont, en moyenne, des rendements laitiers inférieurs et des périodes de lactation plus courtes que les bovins des pays tempérés. Cette différence est due à des facteurs génétiques et non génétiques. Les vaches de races laitières tempérées en gestion intensive continuent généralement à produire du lait jusqu'à ce que la lactation soit inhibée par le stade avancé de la gestation. Si une

vache ne se tarit pas naturellement, elle est généralement forcée à se tarir cinq à six semaines avant la date de vêlage prévue, afin de lui assurer un repos suffisant avant la lactation suivante. La durée de la lactation est donc presque entièrement déterminée par la durée de l'intervalle entre vêlages.

Persistance de la lactation : La persistance est le nombre de jours pendant lesquels un niveau constant de production de lait est maintenu. La persistance de la lactation est une caractéristique d'importance économique chez les bovins laitiers en raison de son impact sur la fertilité, la santé et les coûts d'alimentation. Lorsque le niveau de production est basé sur une lactation de 305 jours, la persistance affecte également le rendement de la production laitière pour les lactations dont la durée est différente de 305 jours. Pour avoir un niveau élevé de rendement laitier, le pic de production doit être maintenu pendant une période aussi longue que possible.

L'âge au premier vêlage : L'âge de l'animal au premier vêlage est très important pour une production à vie élevée. L'âge souhaitable au premier vêlage chez les vaches laitières est de 2 ans et demi à 3 ans. Si l'âge au premier vêlage est avancé, la production sera élevée au cours de la première lactation, mais la production globale sera réduite en raison du nombre inférieur de veaux. Si l'âge au premier vêlage est inférieur à l'âge optimal, les veaux nés seront plus faibles, les cas de vêlage difficile augmenteront et la production de lait sera moindre au cours de la première lactation. En général, il est recommandé que les génisses ne vêlent pas avant l'âge de 23 mois, mais qu'elles devraient vêler le plus tôt possible après cet âge.

Les génisses sont prêtes pour la reproduction lorsqu'elles atteignent l'âge de 18 mois et même avant, à condition que leur poids vif (PV) soit égal à :

- Pour les races exotiques 250–300 kg
- Pour les races indigènes 200–250 kg

Période de service (période d'accouplement) : C'est l'intervalle entre la date de vêlage et la date de l'insémination fécondante (premier jour de gestation). Une période de service optimale aide l'animal à se remettre du stress du vêlage et à faire en sorte que ses organes reproducteurs retrouvent leur état normal. Pour les bovins, la période de service optimale est de 60 à 90 jours. Si la période de service est trop longue, l'intervalle entre les vêlages est prolongé, et la vache donnera moins de veaux au cours de sa vie, ce qui se traduira par une production globale inférieure. Si la période de service est trop courte, l'animal s'affaiblira, et la persistance de la production laitière sera faible en raison de la gestation rapide.

Période de tarissement : Il s'agit de la période allant de la date de tarissement (arrêt de la production de lait) jusqu'au prochain vêlage. Normalement, l'animal doit avoir une période de repos pour compenser la croissance du fœtus. Il faut prévoir une période de tarissement d'au moins 2 mois à 2 mois et demi. Si la période de tarissement n'est pas accordée ou si elle est trop courte, l'animal souffre de stress et lors de la lactation suivante, la production de lait diminue considérablement. Il en résulte également des veaux faibles. D'autre part, si la période de tarissement est trop longue, elle peut ne pas avoir d'effet significatif sur l'augmentation de la production de lait dans la lactation suivante, mais elle réduit la production dans la lactation actuelle.

Intervalle de vêlage : Il s'agit de la durée entre deux vêlages successifs. Chez les vaches laitières, il est plus rentable d'avoir un veau par an. Si l'intervalle entre les vêlages est trop long, le nombre total de veaux qui naîtront au cours de la vie d'une vache sera réduit, de même que la production totale de lait. Dans les petites exploitations laitières des pays en développement, les intervalles de vêlage sont en moyenne de 600 jours. Or, la décision des agriculteurs d'allonger volontairement les intervalles de vêlage et les faibles rendements laitiers semblent être liés.

Efficacité de l'utilisation des aliments : Un animal laitier doit consommer des aliments et les utiliser efficacement pour les transformer en lait. L'efficacité alimentaire est une mesure simple qui permet de déterminer la capacité relative des vaches à transformer les éléments nutritifs des aliments en lait ou en composants du lait. En termes simples, il s'agit de la quantité de lait produite par kilo de matière sèche consommée. Cette mesure devrait toujours être prise en considération dans l'alimentation des vaches laitières et devient de plus en plus importante en période de réduction des marges bénéficiaires.

Résistance aux maladies : Les races indigènes sont plus résistantes à la majorité des maladies que les races exotiques. Le croisement de races indigènes avec des races exotiques à haut rendement permettra de produire des animaux hybrides à rendement élevé et résistants aux maladies.

Âge maximum de reproduction : mâles : 9 ans, femelles : 12–15 ans.

4.2 Détection des chaleurs

La détection efficace des chaleurs est un exercice extrêmement important car elle permet de saillir l'animal au bon moment. Une chaleur manquée se traduit par un retard de 21 jours. L'intervalle moyen entre les chaleurs est de 21 jours avec une fourchette de 18 à 24 jours. La durée des chaleurs est de 24 à 36 heures chez les vaches exotiques et croisées.

La mauvaise détection des chaleurs est certainement la cause la plus fréquente de l'allongement des intervalles entre vêlages chez les vaches laitières ; en effet, une efficacité de détection de 45 % a été indiquée comme la valeur moyenne pour les exploitations laitières commerciales. Les exploitants de troupeaux doivent s'assurer que les préposés aux animaux sont compétents. Une détection d'œstrus de 75 % représente une performance exceptionnelle, une valeur atteinte dans très peu d'exploitations

Pré-chaleur	Vraie chaleur	Après la chaleur
Nervosité accrue/agitation	Acceptation du chevauchement	Mucus séché sur la queue
Chevauchement d'autres vaches	Écoulement de mucus clair	La base de la queue est rugueuse
Vulve gonflée	Forte baisse de la production laitière	L'animal refuse d'être monté
Léchage d'autres vaches	Queue repliée loin de la vulve	
Renifler les autres vaches et se laisser renifler	L'animal peut cesser de manger	
Réduction de la consommation d'aliments		
Signes précoces : Surveiller la vache attentivement	Meilleurs signes : Faire saillir la vache	Signes tardifs : Enregistrer l'information

4.2.1 Quand présenter l'animal à l'insémination

Il faut présenter la vache à l'insémination au bon moment pour augmenter les chances de fécondation. Vous trouverez ci-dessous un guide indiquant le meilleur moment pour présenter la vache à l'insémination :

Figure 4-1 : Meilleur moment pour présenter une vache à l'insémination.

Règle matin - soir						
Vraie chaleur observée			Présenter à l'insémination			
Avant 9 h du matin			Fin de soirée le même jour			
Fin d'après-midi ou le soir			Tôt le lendemain matin			
Guide horaire						
0 h	3 h.	6 h	21 h	24 h	27 h.	
Mauvais	Passable	Bon	Excellent	Bon	Passable	Mauvais
Pré-chaleur		Vraie chaleur		Après chaleur		
Première observation de la vraie chaleur						

4.2.2 Outils d'aide à la détection des chaleurs

La cause la plus fréquente d'une mauvaise détection des chaleurs est de ne pas surveiller les périodes de chaleur assez souvent ou assez longtemps. Les stratégies suivantes peuvent être utilisées pour améliorer le taux de réussite de la détection des chaleurs :

- Mettre en place un calendrier précis et désigner une personne responsable des observations. Prenez l'habitude de contrôler les vaches à des moments précis de la journée, de préférence avant le début de la traite du matin, en début d'après-midi et après les tâches de routine le soir.
- Utiliser des outils d'aide à la détection des chaleurs. Les méthodes les plus courantes sont les suivantes :

Les enregistrements : Ils répertorient toutes les chaleurs observées, y compris celles observées au début de la période post-partum. Vous pouvez utiliser les calendriers spécifiques disponibles auprès des organismes d'insémination artificielle, les plannings de reproduction circulaires fixées au mur et certains programmes informatiques de gestion des élevages laitiers.

Les prostaglandines : Elles sont injectées aux vaches à différents intervalles pendant la semaine pour induire un comportement œstral plus important dans le troupeau.

Dispositifs de détection de chevauchement : Les détecteurs de chevauchement comprennent l'application de craie sur l'attache de la queue et l'utilisation de taureaux castrés ou traités aux hormones. **Les systèmes de détection des chevauchements doivent être utilisés en complément de l'observation visuelle.**

4.3 Méthodes de reproduction

4.3.1 Insémination artificielle (IA)

Aucune autre technologie agricole, à l'exception de l'utilisation de semences hybrides et d'engrais, n'a été aussi largement adoptée à l'échelle mondiale que l'IA. La technologie de l'insémination artificielle est la principale méthode de reproduction des bovins laitiers dans la plupart des pays, et elle a permis des progrès génétiques considérables dans le secteur laitier.

4.3.1.1 Qu'est-ce que l'insémination artificielle (IA) ?

Il s'agit du processus consistant à introduire du sperme dans l'utérus ou le col de l'utérus d'une vache à l'aide d'un pistolet d'insémination pour la féconder au lieu d'utiliser un taureau, à savoir la saillie naturelle. L'IA est largement utilisée dans l'élevage bovin et le sperme est collecté sur des taureaux sélectionnés dans des conditions hygiéniques. Deux types de sperme sont couramment utilisés :

- Sperme liquide ou à température ambiante (TA)
- Sperme surgelé (DF) - généralement distribué dans des conteneurs remplis d'azote liquide, ce qui permet de conserver le sperme à l'état surgelé.

4.3.1.2 Bénéfices/Avantages de l'insémination artificielle

- Elle permet à l'éleveur de sélectionner le sperme qui lui permettra d'atteindre des rendements élevés (par ex. pour la production de lait.)
- Un seul taureau peut être utilisé pour inséminer de nombreuses vaches.
- Le sperme peut être prélevé, stocké et utilisé même après la mort du taureau.

- Il est facile de transporter le sperme que les vaches vers les taureaux.
- L'IA limite la propagation des maladies sexuellement transmissibles.
- La reproduction sélective est possible (en fonction des objectifs des agriculteurs).

4.3.1.3 Étapes nécessaires à la réussite de l'IA

- Sélection des taureaux
- Extraction du sperme des taureaux
- Traitement et stockage du sperme
- Transport de sperme vers les fermes
- Insémination proprement dite

4.3.1.4 Exigences pour la réussite de l'IA

- Équipement approprié (souvent coûteux)
- Des techniciens d'IA formés qui doivent suivre strictement toutes les étapes de manipulation du sperme indiquées.
- Une bonne connaissance des signes qui indiquent le moment où un animal doit être inséminé (détection des chaleurs)
- La bonne tenue des registres (sinon la consanguinité peut se produire accidentellement).
- Une infrastructure fiable pour un transport de sperme efficace

4.3.1.5 Inconvénients possibles de l'IA

- Faible taux de fécondité lorsque l'insémination est mal faite ou n'est pas effectuée dans les délais ; que le sperme est mal manipulé ou que l'insémination est effectuée trop tôt.
- Les chances de propagation des maladies sont plus grandes si le procédé est utilisé de manière abusive.
- Elle entraîne des coûts supplémentaires pour a) la formation du personnel, b) les installations de collecte et de stockage, c) la formation des agriculteurs et d) les infrastructures nécessaires à une distribution efficace.

4.3.2 Transplantation embryonnaire (TE)

C'est un processus par lequel un embryon est prélevé sur un animal (donneur) et transféré à un autre (mère porteuse) pour accomplir le processus de grossesse. L'objectif est d'obtenir de nombreuses descendances de vaches et de taureaux génétiquement supérieurs. Elle consiste à stimuler une vache donneuse par voie hormonale pour qu'elle produise de nombreux ovules dans ses ovaires. Les ovules sont ensuite fécondés par insémination artificielle, mais au lieu de laisser les embryons se développer, ils sont prélevés et transplantés dans des vaches receveuses à chaleur synchronisée pour mener la grossesse à terme.

Avantages

- La technologie de transplantation embryonnaire peut garantir plus de 30 veaux issus des meilleures races de vaches en un an, contrairement à l'insémination artificielle traditionnelle qui ne parvient à offrir qu'un seul veau dans une période similaire.

- Tandis qu'avec l'IA, la reproduction des caractéristiques génétiques supérieures est limitée au taureau, avec le transfert d'embryon, la femelle génétiquement supérieure voit également ses caractéristiques génétiques reproduites.
- Ce procédé permet d'obtenir rapidement des vaches laitières de qualité supérieure en l'espace d'un an seulement, alors qu'il faut plus de quinze ans si l'on passe par le processus d'amélioration réalisable avec l'IA.

Inconvénients présumés

L'un des principaux inconvénients de la TE est son coût élevé, qui la rend inaccessible aux petits exploitants agricoles ordinaires. Le coût minimum de tout le processus de transfert d'embryon est d'environ 2 000 \$. Ce coût permet de récolter les embryons d'au moins trois donneuses et de les transférer à un minimum de cinq mères porteuses. La méthode est plus rentable et plus abordable lorsqu'elle implique un groupe d'agriculteurs ou une coopérative qui s'associent pour supporter les coûts et fournir les donneuses et les mères porteuses. Même si l'investissement initial paraît très élevé pour un agriculteur, la technologie offre des retombées importantes, et elle peut permettre aux éleveurs d'exporter des embryons et de participer au commerce international des produits génétiques.

Le taux de conception dans la transplantation d'embryon est d'environ 50 %, alors qu'il est d'environ 75 % dans l'insémination artificielle. Cependant, la gestation résultante de la TE est d'une valeur plus élevée et un veau bien sélectionné issu de la TE se vend environ 1 500 \$. Cependant, les éleveurs qui produisent des veaux par le biais de la TE leur accordent une très grande valeur et préfèrent les garder comme animaux de remplacement.

4.3.3 Sperme sélectionné en fonction du sexe

En raison du coût élevé par dose de sperme et de la fertilité moindre, le sperme sexé est recommandé pour les génisses vierges très bien gérées et très fertiles (en particulier avec une détection précise des chaleurs). En outre, le sperme nécessite une manipulation soignée et le recours à un inséminateur compétent car il est sensible au choc dû au froid et aux erreurs. Par ailleurs, la production de sperme sexué est encore limitée et coûteuse. La technologie reste très coûteuse, et son adoption est limitée aux grandes exploitations ayant un niveau de gestion particulièrement développé. Bien qu'avec le sperme sexé, des taux de conception de 50 à 63% puissent être réalisés en comparaison avec les taux de conception de 70% actuellement réalisables avec l'utilisation de sperme conventionnel, un taux de réussite de 90% dans la production de génisses peut être obtenu.

4.3.4 Saillie naturelle

La vache est emmenée auprès d'un taureau et laissée pendant un certain temps pour que le taureau la saille. Les avantages de cette méthode sont les suivants :

- La vache a la possibilité d'être saillie plus d'une fois, ce qui augmente les chances de fécondation.
- Le sperme est frais et de bonne qualité puisqu'il n'y a pas de manipulation.
- Lorsque l'agriculteur ne possède pas de taureau, le coût de l'insémination est inférieur à celui de l'IA.
- Le fermier est sûr du taureau utilisé puisqu'il est présent dans l'exploitation.

La saillie naturelle présente les inconvénients suivants :

- L'élevage d'un taureau n'est pas très rentable, surtout pour un petit exploitant agricole.
- Il y a un risque de propagation des maladies transmises par la reproduction.
- Il y a un risque de consanguinité si le taureau n'est pas changé fréquemment.

- La possibilité de choisir le type de taureau recherché par l'éleveur est limitée.

Augmenter les chances de fécondation par la saillie naturelle :

- Amener la vache au taureau dès la détection de ses chaleurs et la laisser pendant au moins douze heures.
- Les jeunes génisses inexpérimentées doivent être mises en accouplement avec des taureaux âgés et expérimentés.
- Les jeunes taureaux inexpérimentés doivent être accouplés avec des vaches âgées et expérimentées.
- Il faut veiller à ce que le taureau soit en forme et en bonne santé, notamment au niveau des pattes et des pieds.

La saillie naturelle peut se faire librement lorsque l'agriculteur possède le taureau ou par une monte en main, la vache étant amenée au taureau lorsqu'elle montre des signes de chaleur. Si la saillie libre est avantageuse dans la mesure où elle ne nécessite pas de détection des chaleurs, l'éleveur encourt un coût élevé pour l'entretien du taureau et il est difficile de contrôler la reproduction ou d'obtenir des registres de reproduction précis. Il existe également un risque d'une large transmission de maladies reproductives, par ex. la brucellose.

4.3.4.1 Programmes d'élevage de taureaux

Dans les régions où l'IA n'est pas disponible, des programmes d'élevage de taureaux peuvent être mis en place pour aider les éleveurs à améliorer leurs vaches laitières. Grâce au partage des taureaux, les exploitants qui ne peuvent pas élever leur propre taureau ont accès au matériel génétique provenant de races de bonne qualité. Bien que les programmes d'élevage de taureaux soient une alternative à l'IA, en particulier dans les zones à faible potentiel, ils nécessitent une structure organisationnelle très efficace car ils peuvent conduire à la consanguinité.

4.3.5 Choix et utilisation du taureau

La sélection du "bon" taureau est susceptible de contribuer à l'amélioration génétique et à la rentabilité d'une exploitation laitière plus que toute autre pratique de gestion. La sélection d'un taureau qui développe les attributs positifs tout en neutralisant les attributs négatifs du troupeau est la pierre angulaire de l'amélioration par la sélection. Comme les taureaux sont responsables de la moitié de la constitution génétique de chaque génération de vaches, après deux générations, 75 % de la valeur génétique du troupeau dépend du choix du taureau, puis 87,5 % après trois et 93,75 % après quatre générations. Une fois que vous avez choisi la race, sélectionnez un taureau en fonction de sa capacité à transmettre des caractéristiques économiquement importantes (Valeur transmise prévue (PTA) à sa descendance. Ces caractéristiques sont normalement indiquées sur le catalogue du taureau et en voici quelques-unes :

- Rendement laitier par lactation
- Pourcentage de graisse (%)
- Pourcentage de protéines (%).
- Durée de vie (lactations)
- Nombre de cellules somatiques (%)
- Indice de fécondité (intervalle entre vêlages, taux de gestation)
- Persistance (%)
- Facilité de vêlage

4.3.6 Sélection d'un taureau

Le choix du type de taureau est basé sur les critères suivants : le type et la taille des vaches à saillir. La saillie d'une très petite vache par un taureau très grand et élancé n'est pas recommandée car le vêlage peut être laborieux. Le taureau doit être fort, avoir une bonne apparence physique, être actif et de bonne taille par rapport aux caractéristiques de sa race. Il doit être examiné et certifié par un vétérinaire.

Tableau 4-1 : Qualité d'un bon taureau laitier.

Conformation	Organes génitaux	Tempérament
Une tête large Grandes cornes à la base, mais courtes	Les testicules sont volumineux, fermes, mobiles dans leurs enveloppes, lisses à la palpation.	Un bon taureau doit être fougueux à la saillie tout en présentant un caractère doux et docile.
Un cou épais, arrondi sur les côtés, convexe à son bord supérieur.	Le scrotum est souple, lisse au toucher, exempt de toute lésion.	
Une large poitrine, abaissée entre les pattes avant, volumineuse et puissamment musclée. Un garrot épais et musclé.	La verge est longue et mince, la gaine qui la contient est exempte d'engorgement ou d'ulcération.	
Un corps allongé avec une ligne de dos droite. Les membres postérieurs sont solidement formés et musclés, sans aucun défaut, notamment au niveau des jarrets.		

4.3.7 Gestion du taureau

Le taureau doit recevoir du fourrage de bonne qualité et en quantité suffisante, de l'eau propre et de bons soins. Il doit être examiné régulièrement pour vérifier son état corporel et détecter des signes de maladie. Les vaches à saillir doivent également être en bonne santé et ne présenter aucun signe de maladie ou de parasite externe.

4.3.8 Calendrier de fertilité des vaches laitières

Le cycle de fertilité peut être mieux compris en suivant le calendrier de reproduction recommandé ci-dessous :

- Vêlage, sans ou avec un minimum de difficulté.
- L'involution (rétrécissement) de l'utérus prend 21 jours.
- Le développement folliculaire commence 14 à 21 jours après le vêlage chez une vache bien gérée.
- La période d'attente volontaire, ou jours après le vêlage avant l'insémination, ne devrait pas dépasser 50 jours.
- Le cycle œstral se produit tous les 18 à 24 jours.
- La première insémination doit avoir lieu 50 à 80 jours après le vêlage.
- La gestation dure environ 282 jours.
- Il faut tarir la vache 50 à 60 jours avant le vêlage.
- Période de transition vers le vêlage de 14 à 21 jours avec une alimentation de préparation.

Il y a six facteurs clés qui ont une influence majeure sur les performances reproductives du troupeau. Trois ne sont pas liés à la nutrition et trois sont nutritionnels. Ces facteurs sont les suivants :

- **La durée de la période d'attente volontaire**, c'est-à-dire le nombre de jours de délai après le vêlage et avant l'insémination. Cela correspond à une période de 50 à 55 jours dans les troupeaux présentant une fertilité optimale.
- **Détection des chaleurs**. Les éleveurs peuvent faire deux types d'erreurs, ils peuvent diagnostiquer des chaleurs chez des vaches qui ne sont pas en chaleur (appelé faux positif) ou manquer une identification de la chaleur (chaleur non détectée). Les chaleurs manquées sont plus fréquentes. Plus le taux de détection des chaleurs est élevé, meilleur sera le taux de reproduction. Les éleveurs dont le taux de détection des chaleurs est supérieur à 80 % présentent un taux de reproduction de 73 % à 80 jours.
- **Pratiques d'insémination artificielle (IA)**. Les taux de réussite de la première insémination sont de 45 à 48%.
- **État corporel** : Les vaches qui vêlent avec un état corporel de 3 (sur un maximum de 5) ont la meilleure fertilité. Les vaches dont la note d'état corporel au moment du vêlage est très élevée risquent de perdre leur état plus rapidement après le vêlage et de souffrir d'une baisse de fertilité.
- **Ration alimentaire** : Les vaches bien nourries ont une meilleure fertilité.
- **Poids vif de la génisse** : L'apparition du premier œstrus chez les génisses dépend du poids vif. De bonnes pratiques d'alimentation au début de leur vie conduiront à un premier vêlage à un âge plus jeune chez les génisses. Les animaux ayant un poids optimal auront également un cycle plus précoce après le vêlage.

4.4 Vêlage

4.4.1 Les étapes du vêlage

La durée de gestation normale d'une vache est de 283 jours. En général, les races plus petites et les jeunes vaches peuvent vêler jusqu'à 10 jours plus tôt et les races plus grandes et les vaches plus âgées peuvent vêler jusqu'à 10 jours plus tard. Voir en annexe 1 le tableau de gestation qui peut vous aider à estimer le jour prévu du vêlage. Pendant la gestation, la vache doit être préservée des mouvements brusques et autres traumatismes.

L'alimentation de la vache au cours de la dernière phase de la gestation en fin de matinée (11 heures-midi) et à nouveau le soir (21h30-22h) favorise la mise bas pendant la journée (7h-19h), période pendant laquelle il est plus facile d'identifier un problème et de trouver de l'aide.

Signes annonciateurs : la femelle est agitée, inquiète, examine son ventre, urine à intervalles très rapprochés, se couche et se lève immédiatement, le niveau du sacrum a tendance à s'affaisser, la queue est constamment relevée.

Il est essentiel de savoir reconnaître les signes de vêlage et le comportement de la vache ou de la génisse avant ou pendant le vêlage pour identifier les animaux qui ont besoin d'aide. Quelques jours avant le vêlage, la vache gestante doit être transférée dans un enclos de maternité, qui doit être frais et/ou ombragé, proche de la maison (pour mieux la surveiller), bien approvisionné en eau et exempt d'objets encombrants. Le vêlage est souvent difficile pour le fœtus et la mère. De nombreux facteurs influencent le degré de difficulté, notamment la race, l'âge, la nutrition et la zone pelvienne de la mère, la race et le génotype du géniteur, la durée de la gestation, ainsi que le sexe, la taille, la position et la forme du fœtus. Quelques-uns de ces facteurs, mais pas tous, sont directement influencés par la conduite du troupeau.

La mise-bas a lieu après la rupture de la poche des eaux. *L'intervention pour l'aide au vêlage ne se fera que si et seulement si la poche des eaux est rompue.* En effet, la poche des eaux est rompue par la pression exercée par le

veau pour sortir. Une fois cette poche rompue, le veau est suffisamment engagé vers la sortie qu'il est impossible de faire marche arrière. Si la poche est rompue par un aide et qu'elle se trouve à l'intérieur de l'utérus, le veau, au contact de l'air peut se retourner et provoquer une dystocie.

Le vêlage est un processus continu mais pour des raisons d'explication, il est divisé en trois étapes :

Étape 1

Cette phase, qui dure de 2 à 6 heures (parfois quelques heures de plus chez les génisses), commence par les contractions initiales et se termine lorsque le col de l'utérus est complètement dilaté et que le veau est entré dans le canal génital. La fin de l'étape 1 est marquée par l'observation de la poche des eaux. La vache peut montrer des signes de gêne en donnant des coups de pied à son ventre et en devenant agitée à cause des contractions. Elle peut se séparer du troupeau et uriner fréquemment. Ces signes sont particulièrement visibles chez les génisses. La phase 1 se termine par la dilatation complète du col de l'utérus et l'apparition du sac amniotique (SA), ou poche des eaux, à l'extérieur de la vulve. L'apparition du sac amniotique ou des pieds du veau à l'extérieur de la vulve doit être utilisée comme point de référence pour déterminer la progression du vêlage et le moment où il faut intervenir.

Figure 4-2: Sac amniotique à l'extérieur de la vulve (OSU Extension vétérinaire /G.M.Schuenemann).

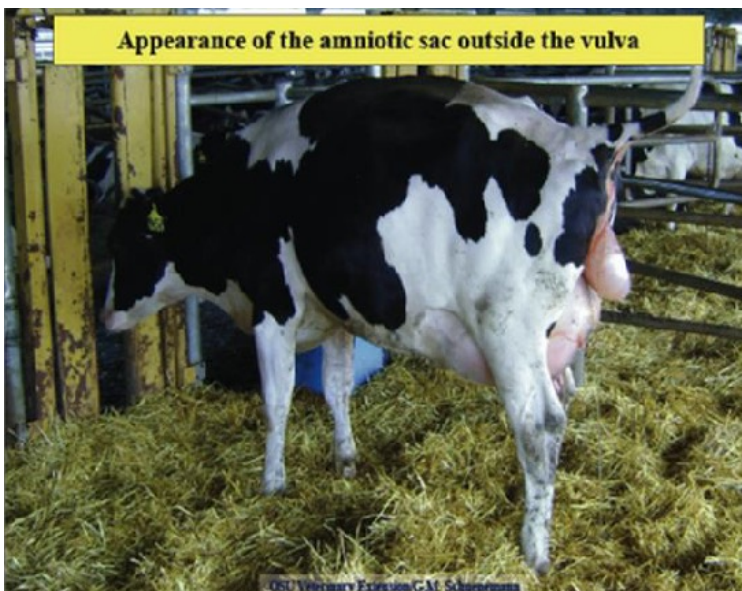


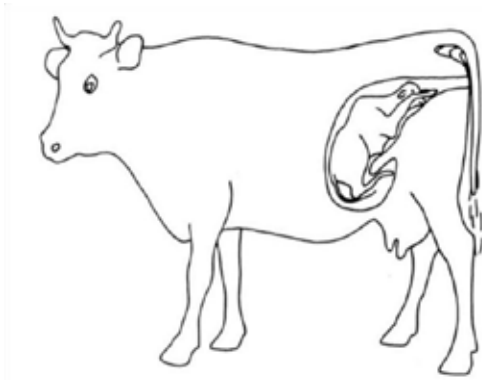
Figure 4-3 : Aspect des pattes du veau à l'extérieur de la vulve (OSU Extension vétérinaire /G.M. Schuenemann).



Étape 2 (expulsion du veau)

Cette étape, qui dure 1 à 2 heures pour les vaches et 2 à 4 heures pour les génisses, est caractérisée par l'apparition du sac amniotique à l'extérieur de la vulve, le début des contractions abdominales et la progression du veau dans le canal de naissance. Dans des conditions normales, la progression du vêlage et la naissance se caractérise par l'apparition des pieds du veau en dehors de la vulve, et elle est suivie par le nez et la tête (présentation antérieure) ou par la queue et le bassin du veau en cas de présentation postérieure. L'étape 2 se termine par l'accouchement du veau. Chez les vaches Holstein (multipares), l'étape 2 se caractérise par une position couchée au début des contractions abdominales et par le maintien de la même position jusqu'à la naissance. Le sac amniotique apparaît immédiatement avant ou après le début des contractions abdominales, et la progression du vêlage (apparition des pieds du veau puis le nez, la tête, l'épaule et naissance) est visible toutes les 15–20 minutes. Les contractions abdominales sont fréquentes (entre 3 et 9 contractions abdominales toutes les 3 minutes) à mesure que le vêlage progresse. Dans des conditions normales, lorsque la tête et l'épaule du veau sont hors de la vulve, 2 ou 3 contractions abdominales intenses achèvent l'accouchement.

Figure 4-4: Position du veau pour un accouchement normal.



Étape 3

L'étape 3 couvre la période allant de la naissance à l'expulsion des membranes fœtales. Immédiatement après la naissance, la vache ou la génisse se lève (si elle était auparavant couchée) et commence à renifler et à lécher le veau. Habituellement, l'expulsion des membranes fœtales devrait se produire dans les 24 heures suivant la naissance, tant chez les vaches que chez les génisses primipares. Il est fréquent d'observer que certains animaux mangent les membranes fœtales. Pour éviter les risques (tels que l'étouffement ou la suffocation), les membranes fœtales doivent être retirées de la maternité ou de l'enclos réservé immédiatement après l'expulsion.

Figure 4-5: Membranes foetales (OSU vétérinaire Extension/G.M.Schuenemann).

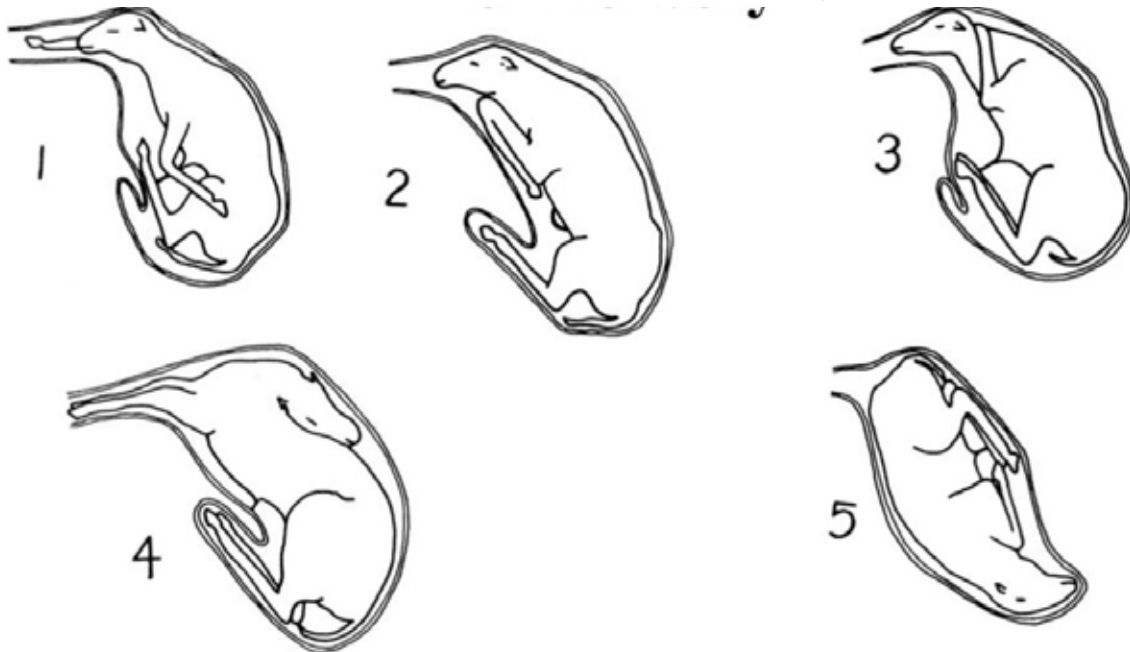


Il est important de noter la différence dans la progression du vêlage entre les naissances normales (la progression est évidente toutes les 15–20 minutes) et la dystocie. En cas de dystocie, la progression est lente ou vous ne pouvez voir que les pieds et le nez du veau, sans progrès, malgré des contractions abdominales constantes.

Le personnel chargé du vêlage doit surveiller en permanence la progression du vêlage et la durée de l'accouchement de la vache ou de la génisse. En général, la durée de l'accouchement (contractions abdominales et progression du veau dans le canal génital) commence au début de l'étape II, avec l'apparition du sac amniotique à l'extérieur de la vulve.² Dans la pratique, l'apparition du sac doit correspondre au temps "zéro" et doit être utilisée comme point de repère pour déterminer si la vache ou la génisse primipare présente une dystocie et a besoin d'aide (tableau 2).

Il est important de noter que si des malpositions sont évidentes après l'apparition du sac amniotique (par ex., un seul pied du veau est visible à l'extérieur de la vulve) ou s'il y a torsion utérine (où rien n'est visible à l'extérieur de la vulve), la vache ou la génisse doit être assistée. Immédiatement après l'accouchement, il est important d'examiner la vache ou la génisse pour déterminer la présence d'un deuxième veau en cas de naissances multiples (jumeaux ou triplés). Une intervention précoce permet d'éviter la mortinaissance, mais peut également entraîner des blessures à la vache en raison de l'absence de dilatation des tissus mous. Pour mettre en œuvre ces concepts obstétriques dans des conditions de terrain, le personnel chargé du vêlage doit recevoir une formation adéquate pour interpréter correctement ces signes et valeurs de référence et déterminer si la vache ou la génisse a besoin d'aide.

Figure 4–6 : Présentations anormales du veau pour l'accouchement (University of California, Davis).



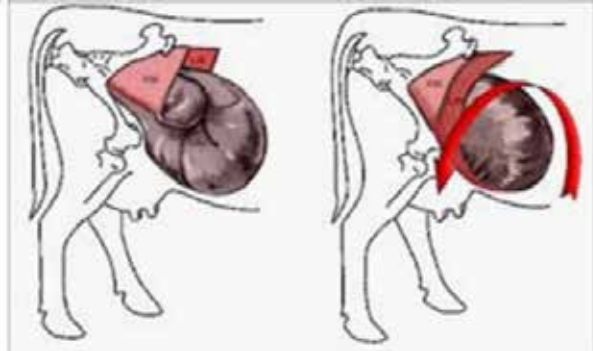
- 1 = Présentation antérieure - un membre antérieur retenu.
- 2 = Présentation antérieure - pattes antérieures pliées aux genoux.
- 3 = Présentation antérieure - membres antérieurs croisés sur le cou.
- 4 = Présentation antérieure - inclinaison de la tête en sens inverse.
- 5 = Présentation postérieure - le foetus est sur le dos.

4.4.2 Torsion de l'utérus (Torsion utérine)

La torsion utérine chez la vache désigne la torsion (rotation) de l'ensemble de l'utérus gravide du côté des coins de l'utérus autour de son axe longitudinal, accompagnée de la torsion du col de l'utérus et du vagin antérieur. Les zones de torsion sont principalement le col de l'utérus et ses parties antérieures et postérieures. La fréquence de la torsion vers la droite est généralement plus élevée que vers la gauche, et l'angle de torsion est le plus souvent de 90 à 80

degrés. Toutefois, la torsion peut aller d'un angle de 45 degrés à 360 degrés. Plus le degré de torsion est important, plus la correction de la torsion est difficile. La direction de la torsion peut être dans le sens anti-horaire (à gauche) ou dans le sens horaire (à droite). Illustration par les images ci-dessous, où le cercle rouge représente l'utérus et la ligne pointillée noire représente le plan horizontal normal de l'utérus.

Figure 4-7 : Torsion de l'utérus.



Causes

Ce problème survient le plus souvent au cours de la première phase de la gestation. L'utérus se retourne sur lui-même, ce qui provoque une torsion à la jonction entre l'utérus et le col de l'utérus. Il s'agit évidemment d'un problème très grave, car une torsion juste avant l'entrée dans le canal de naissance empêche la délivrance du veau.

Causes

On pense que cela est dû à un mauvais ancrage de l'utérus à la paroi pelvienne. Il existe deux ligaments solides, appelés ligaments larges, qui assurent principalement le maintien et la stabilité de l'utérus. Au cours du dernier trimestre, l'utérus, qui porte un veau de plus de 45 kg et du liquide, est volumineux et repose principalement au fond de la cavité abdominale, blotti délicatement entre la panse et les intestins. Si une vache se lève brusquement, tombe, est poussée par une autre vache ou effectue un autre mouvement brusque, il est possible que l'utérus prenne suffisamment d'élan pour pivoter autour de son axe longitudinal et causer des problèmes. Un allongement brusque dû à la douleur pendant le vêlage peut également provoquer une torsion utérine. Le manque de tension utérine, la relaxation de la paroi utérine, les petits coins non gravides de l'utérus, la relaxation du mésomètre, une quantité insuffisante de liquide amniotique peuvent également prédisposer l'animal à la torsion utérine. Une mauvaise alimentation, une gestion inappropriée et un manque d'exercice peuvent également favoriser la torsion utérine.

Signes

La première indication qu'une vache a une torsion utérine réside dans le fait qu'elle ne parvient pas à la seconde étape de l'accouchement, qui consiste à s'allonger, à pousser activement, à faire sortir le veau dans le canal de naissance et enfin à voir apparaître les pattes. Normalement, la vache se montre agitée pendant un accouchement, perd l'appétit, secoue fréquemment la queue, gratte les pieds avant, donne des coups de pied avec les pattes arrière, se cambre le dos, beugle fréquemment, laisse échapper une petite quantité de liquide amniotique sans que les membranes du fœtus et la tête du fœtus n'apparaissent. Lors d'un examen vaginal, vous ne pourrez pas introduire votre bras dans le col de l'utérus dilaté et toucher le fœtus. Au lieu de cela, vous sentirez un étranglement en forme de spirale où l'utérus est tourné et a entraîné une rotation du col de l'utérus en spirale.

Comment corriger les torsions utérines chez les bovins

La torsion utérine est considérée comme une urgence obstétricale et elle est donc traitée de manière prioritaire. Le principe de base du traitement consiste à **ramener l'utérus dans sa position normale** (c'est ce qu'on appelle la détorsion), ce qui devrait permettre une délivrance par voie vaginale. Un fœtus qui se trouve dans un utérus retourné ne peut pas vivre longtemps en raison de la **compression des vaisseaux sanguins** et il ne peut pas être délivré par voie vaginale tant que la détorsion n'a pas été effectuée.

Avant de procéder à la détorsion, l'état général de la mère doit être amélioré si nécessaire. Il faut administrer à ces animaux un remplacement liquidien approprié, des antibiotiques et des corticostéroïdes.

Il existe **3 approches de traitement des cas de torsion utérine, présentées par ordre chronologique des tentatives :**

- Rotation du fœtus par voie vaginale
- Roulage (et roulage avec une planche, c'est-à-dire la méthode de Schaeffer)
- Laparo-hystérotomie

Rotation du fœtus par le vagin

Cette méthode est utilisée de préférence dans les cas de torsion légère, lorsque le soignant peut toucher le fœtus et qu'il y a suffisamment de liquide dans l'utérus. Le fœtus est saisi par une proéminence osseuse telle que le coude, le sternum ou la cuisse et balancé d'un côté à l'autre avant d'être poussé dans la direction opposée à la torsion. Cela devrait permettre de détordre l'utérus.

Si les deux membres sont palpables, ils peuvent être réunis ensemble et le soignant peut les faire tourner. Si la manipulation est réussie, l'utérus va se dénouer et la tension vaginale va se relâcher.

Si la lubrification du canal de naissance est suffisante, le veau peut alors être expulsé par un accouchement vaginal normal.

Il peut être utile que la vache soit couchée, pendant que le soigneur qui tient le veau le balance d'un côté à l'autre, un deuxième assistant doit accompagner le mouvement en exerçant une pression sur l'extérieur du corps de la mère, à l'endroit où se trouve l'utérus.

Dans le cas où le degré de torsion est important ou lorsque une longue période s'est écoulée avant que le problème ne soit identifié, cette méthode sera inutilisable.

Faire rouler la vache

Cette méthode utilise le principe de faire rouler la vache autour de son utérus tout en gardant l'utérus statique. L'animal est allongé en décubitus latéral du même côté que celui vers lequel la torsion est dirigée (c'est-à-dire qu'une torsion dans le sens anti-horaire, une torsion vers la gauche, nécessite que l'animal soit couché sur son côté gauche). Les deux pattes arrière sont attachées ensemble par une corde et les pattes avant sont attachées ensemble à l'aide d'une autre corde.

L'animal est roulé brusquement (dans le même sens que la torsion de l'utérus) pour se retrouver sur l'autre côté. Le corps de la vache, en rotation rapide, surpasse l'utérus gravide qui tourne lentement. Cela devrait détordre l'utérus après quelques tentatives.

Après avoir effectué une roulade, l'animal doit être remis lentement et soigneusement dans sa position initiale et le processus doit être répété. Un nombre maximum de 4 roulades est recommandé.

En général, après avoir fait rouler la vache, le col de l'utérus nécessite encore 10 à 12 heures pour se dilater.

En complément de cette méthode, la méthode Schaeffer consiste à utiliser une planche de bois épaisse et flexible pour maintenir l'utérus en place pendant que la vache est roulée. La vache est allongée en position couchée habituelle et une planche de bois (idéalement de 2 à 3 mètres de long et de 20 à 30 cm de large) est placée sur la vache, de manière à ce que la planche se trouve au-dessus de l'utérus. L'extrémité inférieure de la planche doit reposer sur le sol. Un assistant se place alors sur l'extrémité inférieure pendant que la vache est roulée. Cela permet de maintenir l'utérus en place pendant que la vache est roulée, ce qui augmente les chances de réussite de la procédure.

Laparo-hystérotomie :

Cette méthode, connue également sous le nom de césarienne, est conseillée lorsque la détorsion manuelle n'a pas réussi, que l'état général de la vache se détériore rapidement ou que le problème dure plus de 36 heures.

Lors de la césarienne, le fœtus est retiré par une incision dans la cavité abdominale de la vache.

Il est important que le praticien vétérinaire reçoive une assistance adéquate et qualifiée pour cette procédure. Si le veau est retiré de l'utérus avec succès, l'utérus va généralement se détordre pour revenir à sa position normale, ce qui implique que l'incision pratiquée dans la paroi de l'utérus devient inaccessible au vétérinaire. L'assistant devra donc souvent saisir l'utérus et le maintenir en place.

Les deux méthodes précédentes doivent impérativement être tentées avant une césarienne. Les méthodes ci-dessus ont un taux de réussite élevé dans la plupart des situations, la césarienne ne doit être utilisée qu'en dernier recours.

4.4.3 Rétention du placenta

La plupart des vaches expulsent le placenta dans les 6 heures suivant la mise bas. Certaines vaches prennent jusqu'à 24 heures. Si le placenta est retenu plus longtemps, on parle de rétention placentaire ou de rétention des membranes fœtales (RMF).

Causes

La rétention du placenta est le plus souvent associée à la dystocie, à la fièvre du lait (maladies métaboliques) et aux naissances de jumeaux. Dans la majorité des troupeaux bien gérés, ces causes constituent les principaux facteurs de risque connus de rétention placentaire.

Symptômes

Le seul signe associé à la rétention placentaire est la présence de membranes dégénérées, décolorées et finalement fétides qui pendent de la vulve. Parfois, les membranes retenues peuvent rester dans l'utérus et ne pas être visibles, mais leur présence peut alors être signalée par un écoulement malodorant.

Les vaches présentant une rétention des membranes fœtales courent un risque accru de développer une métrite, une cétose, une mastite, voire un avortement lors de la gestation suivante.

Traitement

Le retrait manuel des membranes retenues n'est plus recommandé et est potentiellement dangereux. Il est possible de couper les tissus excédentaires qui sont gênants pour les préposés aux animaux et qui contribuent à une contamination massive du tractus génital. Les vaches non traitées expulsent les membranes en 2 à 11 jours, et 40 % des cas ne nécessitent aucun traitement. L'utilisation précoce d'antibiotiques peut également ralentir la libération de la membrane. La meilleure solution consiste à observer attentivement la vache pour détecter les signes de maladie et à traiter les symptômes qui se manifestent.

Un prélèvement hebdomadaire régulier de progestérone peut aider à déterminer si la rétention placentaire a une incidence quelconque sur la reprise de l'activité reproductive normale de la vache.

Prévention

Il n'existe pas de mesure préventive standard pour la rétention placentaire. Une bonne gestion des vaches tarées est le meilleur moyen de prévenir la rétention placentaire et de réduire ses effets. Il faut notamment fournir les éléments nutritifs nécessaires, surtout le magnésium et les vitamines liposolubles, maximiser la consommation de matière sèche, maintenir une bonne note d'état corporel et veiller à ce que les animaux vivent dans un environnement propre et sec.

4.5 Soins post-partum des veaux et des vaches

Le vêlage est une période délicate aussi bien pour l'animal que pour l'éleveur. La survie du veau et la carrière reproductive de sa mère dépendent de son bon développement. De plus, un état de santé optimal reste une condition essentielle à la reproduction. Le respect des conditions d'hygiène lors du vêlage, la prise en charge des nouveaux animaux et la gestion globale des maladies animales permettent de limiter les maladies de la reproduction au moment du vêlage. Ces conditions affectent non seulement l'involution utérine mais aussi la reprise de la cyclicité post-partum, entraînant une diminution des performances reproductives de la vache. Les vaches doivent vêler dans un box propre, bien ventilé, ou sur une surface suffisante (au moins 8 m² par vache) et correctement paillée (6 à 8 kg/animal/jour sur une surface paillée à 100%). Si un matériel de vêlage est utilisé, il doit être désinfecté entre les vêlages et l'opérateur doit intervenir avec des gants après le nettoyage de la zone péri-vulvaire. Des bonnes pratiques d'hygiène pourraient réduire considérablement les problèmes d'infertilité dans les troupeaux.

Enregistrement des naissances (livre généalogique) et premiers soins aux nouveau-nés

Les paramètres zootechniques doivent être respectés par l'enregistrement dès la naissance afin d'assurer un suivi rigoureux et de mettre en œuvre les interventions appropriées. Les premiers soins au veau au moment du vêlage sont très importants pour limiter le risque de maladies. Idéalement, le veau doit naître dans un box de vêlage, préalablement nettoyé, désinfecté et paillé de manière conséquente. La température ambiante doit être comprise entre 15 et 20 °C. Autrement, une lampe infrarouge permettra de maintenir la température corporelle du veau.

Si une intervention est nécessaire pendant le vêlage, les règles d'hygiène doivent être strictes : lavage des mains, utilisation de gants et nettoyage de la région vulvaire. Une fois le veau sorti, assurez-vous qu'il respire. Vous pouvez le stimuler avec de l'eau froide dans les oreilles ou en utilisant un brin de paille dans les narines. Le suspendre pendant quelques secondes peut aider à éliminer les fluides fœtaux de la bouche et du nez. S'il ne respire toujours pas, utilisez un analeptique cardio-respiratoire (consultez votre vétérinaire). Dès qu'il respire, le léchage de la mère ou le recouvrir avec de la paille améliore la respiration et le fait sécher.

Le veau nouveau-né est dépourvu de défenses immunitaires, l'apport de colostrum est donc essentiel dès le début. L'hygiène de la mamelle avant la prise de colostrum est importante. Pour que la mère produise un colostrum de qualité, elle doit être en bonne santé, avoir reçu une alimentation équilibrée, son état parasitaire doit être contrôlé et son statut vaccinal adapté à la reproduction.

Le cordon ombilical est une porte d'entrée pour les agents infectieux. Le maintenir propre dans un environnement propre (gestion du nombre de vaches) est donc essentiel pour la prévention des infections. L'utilisation de désinfectants par trempage ou pulvérisation peut être utile à condition de le faire avec des mains propres.

Une fois toutes ces étapes respectées, le suivi des premiers jours de la vie du veau permet de détecter les premiers signes de maladie de manière précoce et de mettre en place les mesures nécessaires qui permettront à l'éleveur de voir son veau grandir. Dans la plupart des exploitations, le taux de mortalité moyen des veaux dans les élevages laitiers dépasse 10 %, les deux tiers des veaux décédant entre 0 et 48 heures. Ces chiffres, très variables d'une ferme à l'autre, compromettent dans certains cas le renouvellement du cheptel laitier et font obstacle à l'amélioration génétique. Le premier niveau de contrôle de la mortalité dans les élevages consiste à respecter des règles fondamentales dans la surveillance du vêlage, dont voici quelques exemples :

- Le local doit être situé de telle sorte que l'animal isolé reste en contact visuel avec les autres animaux pour éviter le stress.
- Il est indispensable que le local de vêlage soit non glissant, équipé d'un point d'eau pour la vache, dispose d'une aire d'alimentation accessible pour favoriser l'apport alimentaire post-vêlage ; ce qui assurera à l'animal une reprise de l'activité ruminale et une bonne ingestion de la ration des vaches en lactation, le plus rapidement possible après le vêlage.

- Le box doit être lavé et désinfecté après chaque vêlage. Le suivi et la gestion des vêlages doit être effectué de manière rigoureuse.
- La prédiction du moment du vêlage permet aux éleveurs de se rendre disponibles pour assurer la bonne adaptation du veau et lui procurer des soins appropriés. Pour ce faire, la prise de température est une précieuse indication, elle peut se faire manuellement ou à l'aide d'un appareil vaginal. (la température d'une vache en fin de gestation est de 39 °C et elle diminue 24 à 48 heures avant le vêlage).
- L'assistance et les interventions trop précoces sont néfastes et doivent être exceptionnelles. Il n'est pas recommandé de procéder à une exploration systématique afin de limiter la contamination par des agents pathogènes et d'éliminer le risque de dommages à l'appareil reproducteur. Il ne faut procéder à une exploration que pour détecter le risque de vêlage difficile : veau mal placé, mal orienté, anormal, jumeaux, torsion utérine, tous les éléments qui conduisent à un déroulement anormal du vêlage.
- Il est impératif de se laver et de désinfecter les mains, ainsi que la vulve de la vache et tous les instruments utilisés pendant le vêlage, en plus, l'utilisation de gants en plastique jetables est recommandée.
- Des vêlages trop longs ou des taux de vêlage " faibles" doivent conduire à une révision de la conduite et de l'alimentation de la vache en préparation du vêlage. Il faut fournir des soins au veau nouveau-né.
- À la naissance, il faut évaluer la vigueur du veau, nettoyer les sécrétions présentes dans les voies respiratoires pour permettre et stimuler l'oxygénation.
- Une fois que la respiration est normale, le veau doit être séché et placé dans un environnement où le confort thermique est assuré par une litière isolante, sans parois froides, sans courant d'air.
- Un veau mouillé dans un endroit froid et humide peut se refroidir rapidement et devenir sensible aux maladies. La température idéale pour un veau nouveau-né se situe entre 10 et 20 °C, et il n'est pas nécessaire de rechercher des températures trop élevées, le veau est en revanche sensible aux changements brusques de température.
- De manière systématique, le cordon ombilical doit être asséché, coupé avec deux doigts et désinfecté pendant 2 à 3 jours après la naissance pour prévenir les infections. Il est préférable de ne pas toucher le nombril du veau nouveau-né, car la manipulation peut devenir une source d'infection ! Il ne faut jamais faire de bandage. Évitez de recouvrir la surface du box de vêlage avec de la sciure de bois, qui pourrait rester collée au nombril.

5 Élevage des veaux et des génisses

Des génisses laitières bien élevées constituent un bon investissement pour le troupeau laitier. Pour s'assurer qu'elles grandissent et deviennent des vaches laitières productives et rentables, il faut planifier soigneusement leur gestion, qui commence dès le jour de la naissance. Un système d'élevage de génisses efficace et bien géré vise à :

- Une bonne performance des animaux avec un minimum de maladies et de mortalité ;
- Un taux de croissance optimal pour atteindre les poids vifs visés ;
- Des coûts de production minimaux, à savoir les aliments pour animaux (lait, concentrés et fourrage), les besoins en matière de santé animale (coûts et médicaments) et les autres coûts d'exploitation (équipement pour l'allaitement) pour obtenir des génisses performantes ;
- Besoins minimaux en main d'œuvre ;
- Une utilisation maximale des installations existantes, telles que les étables et les réserves d'aliments.

Les 3 premiers mois sont la période la plus coûteuse de la vie d'une vache laitière. De plus, les taux de mortalité sont élevés, jusqu'à 10 % dans un grand nombre de cas. Les veaux ont besoin d'être protégés du soleil, du vent et de la pluie, et ce quel que soit le système d'élevage. Les coûts de la prévention et du traitement des maladies peuvent être élevés au début de la vie de l'animal.

5.1 Alimentation des veaux

En raison de leur appareil digestif peu développé, les veaux ont besoin d'une source de nutriments de meilleure qualité et plus facile à digérer, à savoir le lait entier ou les substituts de lait pour veaux. Malheureusement, ce sont aussi les aliments les plus chers. Le moyen le plus simple de minimiser les coûts d'alimentation des veaux est le sevrage précoce et la réduction de l'alimentation en lait. Deux facteurs nutritionnels majeurs sont essentiels à un bon élevage des veaux :

- Un apport adéquat de colostrum de bonne qualité dès le premier jour de vie.
- Une bonne gestion de l'alimentation pour favoriser le développement précoce du rumen.

5.1.1 Nourrir le veau avec du colostrum

Les veaux naissent sans immunité contre les maladies. En attendant de pouvoir développer leur propre capacité naturelle à résister aux maladies, en s'exposant aux agents pathogènes de leur environnement, ils dépendent entièrement de l'immunité passive acquise en consommant le colostrum de leur mère. Le colostrum contient les anticorps nécessaires pour transférer l'immunité aux jeunes veaux. Il contient également un composé chimique qui permet aux veaux nouveau-nés d'utiliser leurs propres réserves de graisse pour produire de l'énergie rapidement.

Les chances de survie des veaux au cours des premières semaines de leur vie sont fortement réduites s'ils ne consomment pas de colostrum et l'absorbent dans leur sang. Le terme colostrum est généralement utilisé pour décrire tout le lait produit par les vaches jusqu'à cinq jours après le vêlage, jusqu'à ce qu'il soit utilisable par les usines laitières. Le terme de lait de transition est toutefois plus approprié pour désigner le lait produit après la deuxième traite qui suit le vêlage. Ce lait ne contient plus assez d'anticorps pour assurer une immunité maximale aux veaux, mais contient encore d'autres composants qui limitent son utilité pour la transformation laitière.

5.1.2 Recommandations pour l'alimentation au colostrum

Les éleveurs doivent faire en sorte que tous les veaux boivent le lait de leur mère dans les 3 à 6 premières heures de leur vie et, sinon, leur fournir du colostrum supplémentaire provenant de la mère ou d'une autre vache fraîchement vêlée. Deux tétées le premier jour, espacées de 6 à 12 heures, et contenant chacune deux litres de colostrum de bonne qualité sont considérées comme suffisantes pour assurer l'immunité passive, principalement en raison de la capacité de la caillette des veaux nouveau-nés. Il faut retirer le veau le plus tôt possible après la naissance (dans les 15 minutes) et lui donner du colostrum. Cela peut se faire à l'aide d'une tétine, d'un seau ou d'un tube gastrique.

Voici les trois points essentiels de l'alimentation au colostrum :

- i. La qualité du colostrum.
- ii. La quantité pour que les veaux ingèrent suffisamment d'anticorps.
- iii. La rapidité de la première tétée pour assurer une bonne assimilation des anticorps dans le sang.

5.1.2.1 Qualité du colostrum

Le colostrum est produit par la vache gestante jusqu'à cinq semaines avant le vêlage. Si les vaches ne sont pas bien gérées, la qualité du colostrum peut être affectée. Une bonne gestion consiste à fournir une alimentation de qualité aux vaches tarées, à s'assurer qu'elles sont en bonne santé et à minimiser les sources de stress comme les mauvaises conditions climatiques ou le manque d'espace en fin de gestation. Les vaches plus âgées produisent généralement un colostrum de meilleure qualité, qui contient une quantité plus importante d'anticorps contre les maladies présentes dans l'exploitation. Les génisses ont généralement des taux d'anticorps plus faibles dans leur colostrum lors du premier vêlage, car elles ont été moins exposées à ces maladies.

Après la première traite, les vaches laitières commencent à réabsorber les anticorps dans le tissu de leur pis. Pour cette raison, le colostrum de la deuxième traite ne contient que la moitié des anticorps présents dans le colostrum de la première traite. La protection assurée par l'immunité passive transmise au veau atteint son maximum un à deux jours après le transfert du colostrum, puis décline. À l'âge de deux semaines, la protection diminue suffisamment pour accroître la sensibilité du veau aux bactéries, virus et autres agents pathogènes, jusqu'à ce que son système immunitaire soit suffisamment développé pour être efficace. Par conséquent, le veau peut être très vulnérable aux infections par des agents pathogènes provenant du matériel d'alimentation ou d'autres sources entre 14 et 21 jours.

En résumé, les règles importantes d'une bonne gestion du colostrum sont les suivantes :

- L'utilisation de colostrum provenant de vaches matures qui produisent moins de huit litres lors de leur première traite ;
- N'utiliser que le colostrum de la première traite.
- Donner quatre litres aux grands veaux ou trois litres aux petits veaux lors de la première tétée.
- Donner le colostrum le plus tôt possible, au moins dans les trois premières heures après la naissance.
- Plus les veaux restent longtemps avec leur mère, plus ils risquent de contracter des maladies. C'est pourquoi, les veaux nouveau-nés doivent être séparés de leur mère aussi rapidement que possible.

5.1.3 Nourrir le veau avec des substituts du lait

Le veau peut être nourri avec un substitut de lait à condition que le produit soit formulé correctement à partir d'ingrédients de bonne qualité et que les instructions d'utilisation, qui figurent généralement sur l'emballage du substitut, soient respectées. Les veaux peuvent avoir une croissance normale lorsqu'ils sont élevés avec un substitut de lait et leur panse peut se développer aussi bien qu'avec un régime à base de lait entier. Le lait de remplacement doit être donné aux veaux moins fréquemment que le lait entier. Un régime avec trop de substitut de lait peut provoquer des ballonnements.

5.1.4 Réussir le sevrage précoce pour l'élevage des veaux

Le rumen n'est pas fonctionnel chez le veau nouveau-né ; toute digestion doit donc avoir lieu dans la caillette (ou véritable estomac) et l'intestin grêle. Le veau sevré a donc besoin d'un rumen pleinement fonctionnel pour être en mesure de s'adapter à une alimentation à base de fourrage. Avant le sevrage, il est important de favoriser le développement du rumen, afin d'éviter les problèmes de croissance au moment du sevrage des veaux.

Le développement du rumen se produit par la digestion ou la fermentation des aliments (fourrage grossier et concentrés) par la flore microbienne du rumen. Les veaux doivent être encouragés à manger des aliments solides dès leur plus jeune âge, principalement en limitant à quatre litres par jour la quantité de lait à leur disposition. Dès la première semaine, de petites quantités de fourrage grossier, comme de la paille sèche, doivent être distribuées en combinaison avec des aliments concentrés de bonne qualité, spécialement formulés pour l'élevage des veaux.

Les fourrages frais ne sont pas de bons aliments pour les veaux allaitants. Ces fourrages contiennent trop peu de fibres, et leur teneur en eau très élevée ne permet pas un apport énergétique important à chaque bouchée. Cela limite l'énergie disponible pour les animaux en pleine croissance. Tant que la capacité du rumen n'est pas grande, les jeunes veaux ne peuvent pas manger suffisamment de fourrage frais pour assurer un taux de croissance élevé.

Tous les veaux doivent avoir la possibilité de grignoter de la paille, même s'ils en mangent très peu. La paille favorisera le développement du rumen plutôt que de leur fournir des nutriments. Un approvisionnement en eau potable propre doit être assuré en permanence.

C'est le concentré, et non le lait, qui doit fournir l'essentiel des éléments nutritifs nécessaires au développement du rumen et à la croissance du veau. Les veaux peuvent être sevrés du lait lorsqu'ils consomment 0,75 kg/jour de concentrés pendant deux ou trois jours consécutifs. Cela se produit généralement vers l'âge de 6 à 8 semaines.

5.1.5 L'âge de sevrage.

L'âge à partir duquel les veaux ne reçoivent plus de lait doit dépendre de la qualité de l'alimentation disponible. Par exemple, il est préconisé de sevrer les veaux à :

- Deux mois, lorsque la quantité et la qualité de fourrage et de concentrés sont bonnes.
- Quatre mois, lorsque la quantité et la qualité de fourrage et de concentrés sont moyennes.
- Six mois, lorsque la quantité et la qualité de fourrage et de concentrés sont faibles.
- Huit mois, lorsque les animaux sont allaités mais que les vaches sont tarées.

Concentré de qualité : Les veaux allaités et sevrés ont besoin de concentrés à plus forte teneur en protéines (18-20%) que les vaches laitières (16%). Les concentrés à faible teneur en protéines ne permettent pas le même rythme de développement du rumen et du corps chez les veaux allaités. Pour les éleveurs disposant d'un lait bon marché, il faut dépenser quatre fois plus par unité d'énergie en poursuivant la fourniture de lait au-delà des 6 à 8 semaines nécessaires au développement normal du rumen chez un veau bien élevé.

Avec un régime riche en lait, les risques de développer des maladies augmentent. Une fois que le lait est supprimé de l'alimentation par le sevrage, les veaux sont plus résistants à la diarrhée. À moins de suivre une routine stricte de nettoyage et de stérilisation dans l'étable des veaux, les mouches et autres agents pathogènes se développeront avec les résidus de lait laissés dans les seaux, sur le sol et les autres équipements utilisés pour l'alimentation des veaux.

La diarrhée est la principale cause de décès chez les veaux allaités. Même lorsque les veaux survivent, la diarrhée représente un problème coûteux pour les éleveurs de veaux, en raison de l'augmentation des besoins en main-d'œuvre pour les soigner, ainsi que les frais vétérinaires et pharmaceutiques.

5.2 Maladies des nouveau-nés

5.2.1 Diarrhée

Il s'agit d'une augmentation de la fréquence et de la quantité des matières fécales, dont la teneur en eau est supérieure à la normale. Dans certains cas, du sang et du mucus peuvent également être présents. Indépendamment de la cause de la diarrhée, l'éleveur observera tous les symptômes suivants :

- des fèces de couleur jaune vif ou blanche.
- des veaux déprimés qui ne veulent pas s'alimenter ou téter.
- des veaux avec des yeux enfoncés et/ou de la fièvre.
- la peau reste en pointe ou pliée lorsqu'on la soulève, ce qui indique une déshydratation.
- perte de poids et faiblesse.
- dans les cas graves, les veaux s'effondrent, deviennent comateux et meurent.

La diarrhée peut être classée en deux catégories : nutritionnelle et infectieuse. La diarrhée nutritionnelle est généralement causée par un état de stress du veau dû à une perturbation des routines de conduite du troupeau. La diarrhée nutritionnelle se transforme souvent en diarrhée infectieuse, causée par une importante population d'agents pathogènes.

5.2.1.1 Les causes de la diarrhée nutritionnelle

La diarrhée peut être attribuée à deux causes principales : une mauvaise gestion de l'alimentation au colostrum et le stress. L'un des premiers effets du stress chez les veaux est une réduction de la sécrétion d'acide dans le vrai estomac (ou caillette). Cela réduit à la fois la capacité du caillot à se former et la digestion des protéines du lait. Le stress peut avoir des causes très diverses. Il peut résulter d'un programme d'alimentation lactée inapproprié (p. ex., une suralimentation ou une alimentation irrégulière), de changements soudains dans la concentration des substituts du lait, de la température du lait ou d'un lait en poudre de mauvaise qualité. Les veaux élevés avec des substituts de lait sont plus vulnérables à la diarrhée que les veaux élevés avec du lait entier.

Le stress environnemental est également une cause fréquente de diarrhée, comme les changements brusques de temps (pour les veaux qui sortent en plein air) ou des conditions froides ou humides à l'intérieur des étables. Le surpeuplement des enclos à veaux peut provoquer des flambées de diarrhée. Même les changements de personnel peuvent entraîner des abrasions dues à une manipulation différente des veaux ou à des modifications des normes d'hygiène. La combinaison de plusieurs de ces facteurs augmente considérablement la probabilité d'apparition de la diarrhée.

Les signes suivants permettent d'anticiper la survenue de la diarrhée la veille de son apparition:

- museau sec, mucus épais sortant des narines.

- des excréments très durs.
- refus du lait.
- une tendance à s'allonger.
- une température corporelle élevée (supérieure à 39,3 degrés Celsius).

Les veaux atteints de diarrhée peuvent perdre jusqu'à cinq litres de liquide par jour, ainsi que des minéraux et des sels essentiels au fonctionnement normal de l'organisme. Dans la plupart des cas de diarrhée infectieuse, c'est la déshydratation et l'acidose, et non l'infection, qui tuent le veau.

5.2.1.2 Le traitement de la diarrhée

La principale priorité pour traiter les veaux atteints de diarrhée est de leur fournir suffisamment de liquide et d'électrolytes pour remplacer les éléments perdus dans les fèces. La deuxième priorité est de fournir des sources d'énergie supplémentaires, comme le glucose (dextrose), mais pas le saccharose. Si vous administrez des électrolytes et du lait, les électrolytes doivent être administrés au moins 30 minutes avant le lait. Les veaux traités devraient revenir à la normale après deux jours de thérapie liquidienne.

Il est dangereux de cesser la consommation de lait pendant plus de 24 à 48 heures, car la paroi intestinale dégénère et perd sa capacité à sécréter les enzymes qui digèrent le lactose. De nombreuses autorités recommandent désormais de ne pas retirer le lait pendant plus de 24 heures, voire pas du tout.

5.2.1.3 Prévention de la diarrhée

Une alimentation à base de colostrum de haute qualité pendant les premiers jours de la vie est bénéfique. Même si une partie des anticorps n'est pas absorbée dans le sang, ils peuvent néanmoins assurer une protection localisée au niveau des intestins contre la diarrhée infectieuse. De plus, une bonne hygiène permet de minimiser le stress.

Les principales précautions à suivre sont les suivantes :

- S'assurer que les veaux sont protégés des conditions climatiques extrêmes.
- Planifier soigneusement la conception des étables pour éviter le surpeuplement.
- Réduire au minimum le stress associé aux pratiques d'élevages courantes, comme l'écornage et la castration des veaux.
- Maintenir une hygiène stricte en nettoyant et en stérilisant le matériel et les installations utilisés pour la manipulation du lait.
- Mettre en place un programme quotidien d'alimentation en lait avec le minimum de personnel possible.
- Sevrer tôt pour réduire la période d'allaitement.
- Réagir rapidement aux premiers symptômes de diarrhée : isoler les veaux malades et s'attaquer à la cause.
- Minimiser le recours aux antibiotiques et ne les utiliser que sous la supervision d'un vétérinaire.
- Conserver un registre des traitements des veaux malades afin de faciliter les diagnostics vétérinaires et de décider du sort du veau.

5.2.2 La pneumonie

La pneumonie est une maladie des poumons et elle est plus fréquente chez les veaux au moment du sevrage. Une mauvaise gestion du colostrum, le surpeuplement, une mauvaise ventilation (surtout dans les élevages en stabulation fermée), le stress nutritionnel, les maladies concomitantes, le mélange de différents groupes d'âge et le stress environnemental peuvent prédisposer les veaux à la pneumonie. La pneumonie est inhabituelle chez les veaux de moins de quatre semaines, sauf s'ils sont logés dans des enclos mal aérés. Si les veaux développent une pneumonie au cours des deux premières semaines de leur vie, cela peut être lié à la présence de liquide arrivant aux poumons par la trachée. La première prise de colostrum peut poser des problèmes si le rythme de nourrissage est plus rapide que le rythme de déglutition. Si le colostrum est donné au biberon, il est important d'utiliser une tétine qui correspond à la capacité du veau à avaler. Les veaux gourmands avalent de grandes quantités de lait à partir du seau, dont une partie peut se retrouver dans la trachée et provoquer une pneumonie. Les jeunes veaux peuvent également développer une pneumonie, des infections articulaires et des infections de l'oreille s'ils sont infectés par le mycoplasme, un organisme qui provoque une mammite contagieuse chez les vaches. Les veaux sont infectés lorsqu'ils sont nourris avec du lait provenant de vaches infectées par la mammite. Si une exploitation est confrontée à des problèmes de pneumonie chez les veaux, il est préférable de faire appel à un vétérinaire pour diagnostiquer la cause du problème et établir un plan de traitement et de gestion approprié.

5.2.3 L'omphalite (infections ombilicales) et l'enflure des articulations

Une mauvaise gestion du colostrum peut se manifester par une incidence accrue des infections ombilicales. L'omphalite (parfois appelée "gros nombril") est une maladie des jeunes veaux (généralement âgés de moins d'une semaine) causée par des germes qui pénètrent pendant ou peu après la naissance par le cordon ombilical. L'infection peut se propager du cordon ombilical à d'autres organes. En général, le nombre de veaux atteints dans un troupeau est limité.

5.2.3.1 Signes

- Un nombril gonflé et douloureux qui ne se dessèche pas rapidement.
- Un abcès avec du pus épais peut se développer.
- Une température élevée et un manque d'appétit.
- Si la maladie se propage à d'autres organes, on peut observer :
- Des articulations gonflées et douloureuses (souvent chaudes).
- La mort peut survenir en l'absence de traitement.

5.2.3.2 Traitement

Les infections du nombril peuvent être traitées par une thérapie antimicrobienne et peuvent nécessiter une intervention chirurgicale pour purger et réséquer les zones ombilicales infectées. Il faut contacter le prestataire de services vétérinaires local le plus rapidement possible.

5.2.3.3 Prévention

- Veiller à ce que les vaches mettent bas dans un environnement propre et sec.
- Désinfecter le local après le vêlage.
- L'utilisation de l'iode pour désinfecter le nombril peut réduire le risque d'omphalite.

- Veiller à ce que le veau reçoive quatre litres de colostrum de bonne qualité (propre) au cours des 12 premières heures de sa vie.

5.3 Gestion des génisses de remplacement sevrées

Il arrive trop souvent que les éleveurs s'occupent soigneusement de leurs génisses jusqu'au sevrage, puis les négligent. Les veaux qui sont mal entretenus après le sevrage sont désavantagés pendant toute leur vie. Bien qu'elles soient bien nourries après la saillie, leur taille adulte finale est réduite et si elles gagnent du poids supplémentaire, elles ont tendance à être grasses. Le développement de la majeure partie du squelette a lieu avant et non après la puberté.

Les génisses sevrées demandent cependant moins d'attention que les veaux allaités et les vaches laitières. Les génisses laitières doivent être bien nourries entre le sevrage et le premier vêlage. Si les taux de croissance ne sont pas maintenus, les génisses ne pourront pas atteindre leur poids vif cible pour la saillie et le premier vêlage et la production laitière sera réduite à vie.

Les génisses insuffisamment développées ont plus de difficultés à vêler, produisent moins de lait et auront plus de mal à donner naissance à un autre veau après la première lactation. Lorsqu'elles allaitent des veaux, elles ne sont pas en mesure de rivaliser avec les vaches plus âgées et plus grandes pour les nourrir. Comme elles sont encore en phase de croissance, elles utilisent la nourriture pour leur croissance plutôt que pour produire du lait. De nombreuses études ont démontré les avantages des génisses bien développées en termes de fertilité, de production laitière et de longévité.

5.3.1 Fertilité

Le début de la puberté et le début du cycle sont plus liés au poids vif qu'à l'âge. Un retard de puberté signifie une conception tardive. Toutes les génisses doivent atteindre leur poids cible avant la saillie, car les génisses de faible poids ont des taux de conception inférieurs. Les problèmes de vêlage dépendent davantage du poids vif des génisses au moment de la saillie que du poids vif ou de l'état corporel au moment du vêlage. Le développement maximal est déterminé à un stade précoce, aussi la pratique consistant à nourrir des génisses plus âgées pour compenser une alimentation déficiente pendant la première période de croissance est-elle discutable.

Les génisses frisonnes mises en saillie lorsqu'elles pèsent moins de 260 kg ont un taux de conception de 34 % lors de la première insémination, contre 58 % pour les génisses mises en saillie lorsqu'elles pèsent 300 kg ou plus. Parmi les génisses de taille inférieure, 24 % ont des vêlages difficiles. Ce chiffre diminue de 8% chez les génisses saillies à 260-280 kg et il est le plus faible chez les génisses de 340-360 kg. Les génisses en sous-poids au moment de la saillie ont besoin de beaucoup d'aide en cas de vêlage difficile.

5.3.2 Production de lait

L'augmentation du poids vif (PV) au vêlage pour une frisonne de 360 à 460 kg, entraîne une augmentation de 400 l de la production laitière pendant la première lactation. Ce gain de production se poursuit à la fois pendant la deuxième lactation, avec 830 litres/100 kg de poids vif supplémentaires, et pendant la troisième lactation, avec 840 litres/100 kg de poids vif supplémentaires. Les génisses pesant 100 kg de plus au moment du vêlage peuvent accroître leur production laitière maximale de cinq litres par jour au cours de la première lactation.

Cependant, il peut être utile d'élever des génisses bien développées et de les sous-alimenter ensuite pendant leur première lactation. Les génisses plus grandes ont des besoins alimentaires plus importants, qui doivent être satisfaits avant de synthétiser les nutriments pour la production de lait. Par conséquent, il ne faut envisager de mettre en place de bons

systèmes d'élevage des génisses qu'après avoir développé les systèmes d'alimentation des vaches laitières. Beaucoup de petits exploitants agricoles ne nourrissent pas assez bien leurs vaches pour justifier la production de génisses plus grandes.

5.3.3 Des génisses gaspillées

Des génisses qui ne sont pas élevées correctement ne durent pas longtemps dans le troupeau laitier. Elles risquent souvent d'être réformées en raison d'une faible production de lait ou d'une faible fertilité au cours de leur première lactation. Les coûts globaux du troupeau peuvent être considérablement augmentés par ce taux de gaspillage élevé. Les éleveurs devraient avoir pour objectif de ne pas perdre (par la mort ou la réforme) plus de 20 % de leurs génisses de remplacement entre le sevrage et la deuxième lactation.

5.3.4 Ciblage et élevage des génisses de remplacement

5.3.4.1 Poids vif (PV)

Les poids cibles traditionnels sont trop faibles pour garantir que les génisses de première lactation atteignent leur potentiel de productivité, surtout dans les exploitations où les vaches laitières sont bien nourries. Le tableau 1.4 résume les poids vifs recommandés pour les génisses frisonnes et jersiaises à différents âges. Les poids cibles pour les zébus de race locale ou les génisses de race locale seront similaires à celles des Jerseys.

Chez les génisses laitières, la puberté survient à 35-45% du poids adulte, tandis que la conception peut avoir lieu à 45-50% du poids adulte. Une vache laitière atteindra son poids vif adulte vers la quatrième lactation et l'objectif de l'élevage des génisses est de produire un animal atteignant 80 à 85 % de son poids vif adulte dès le premier vêlage. Les mesures de tour de poitrine sont une alternative à la pesée mais ne sont pas aussi précises.

Tableau 5-1 : Poids cibles pour les génisses frisonnes et jersiaises à différents âges.

Âge (mois)	Frisonne poids vif (kg)	Jersiaise poids vif (kg)
2-3 (sevrage)	90-110	65-85
12	250-270	200-230
15 (saillie)	300-350	250-275
24 (avant le vêlage)	500-520	380-410

5.3.4.2 Alimentation des génisses pour atteindre les poids vifs cibles

Les recommandations en matière de systèmes de pâturage et d'alimentation diffèrent d'une région à l'autre. Plutôt que de se fier aux rations, les producteurs doivent peser régulièrement leurs jeunes animaux, puis varier les stratégies d'alimentation en fonction de leur taux de croissance. La croissance devrait être de 0,6 à 0,7 kg/jour en moyenne, mais elle peut varier de 0,5 à 1,0 kg/jour, en fonction des pâturages disponibles, et de l'apport et du coût des suppléments nutritionnels appropriés. Le fourrage frais est l'aliment le moins cher, il doit donc constituer la majeure partie de l'alimentation, le foin, l'ensilage ou les concentrés étant utilisés pour pallier les pénuries de fourrage. Le fourrage frais, le foin ou l'ensilage doivent être de bonne qualité (au moins 10 unités d'énergie/ kg de MS) pour répondre aux besoins de croissance et d'entretien.

Jusqu'à ce que les veaux atteignent un poids de 200 kg, ils ne sont pas en mesure de maintenir les taux de croissance nécessaires pour atteindre le poids cible avec des rations fourragères de qualité moyenne ou même un ensilage de bonne qualité. Leur capacité est limitée et ils ne peuvent pas consommer suffisamment de matière sèche provenant des fourrages pour satisfaire leurs besoins en nutriments pour une croissance rapide. Les fourrages doivent être de

bonne qualité (au moins 11 unités d'énergie / kg de MS) s'ils sont utilisés comme seul aliment pour les génisses de moins de 12 mois. La qualité et un bon approvisionnement en fourrage devraient permettre une croissance continue pendant les deux premières années. Une croissance uniforme n'est pas nécessaire et n'est même pas réalisable en raison de la variation saisonnière des approvisionnements en fourrage de qualité.

Les génisses d'un an ont une certaine capacité de gains compensatoires après des périodes de sous-alimentation légère, tant qu'elles n'ont pas été victimes de malnutrition sévère. Cependant, il ne faut pas laisser les génisses perdre du poids ou se développer très lentement pendant de longues périodes (c'est-à-dire pas plus d'un mois).

Dans l'idéal, les génisses en croissance devraient être continuellement nourries avec des concentrés pour compléter le fourrage frais, la quantité offerte se basant sur les taux de croissance cibles et les nutriments fournis par le fourrage.

5.3.5 Indicateurs clés de performance pour l'élevage de génisses de remplacement

Les composants de gestion

La mauvaise gestion des génisses est un problème majeur dans de nombreuses petites exploitations laitières (si ce n'est la plupart). On n'accorde pas suffisamment d'attention aux jeunes animaux, car ils ne génèrent pas de revenus avant plusieurs mois. De plus, les trois premiers mois sont la période la plus coûteuse de la vie d'une vache laitière, et de nombreux éleveurs ne sont pas tout simplement disposés à investir dans l'avenir des veaux. Un faible taux de mortalité des veaux indique que les pratiques d'alimentation des jeunes animaux sont adéquates et offrent une plus grande possibilité d'amélioration économique et génétique du troupeau. Lorsqu'une génisse meurt, il y a moins de possibilités de réforme des vaches non rentables.

Une mauvaise gestion des vaches de remplacement entraîne une diminution de la rentabilité du troupeau laitier. Le potentiel laitier des animaux de petite taille qui ne vèlent pas avant l'âge de trois ans est considérablement réduit, tandis que les taux de mortalité très élevés des veaux pendant leur période d'alimentation lactée représentent un énorme gaspillage du potentiel génétique du troupeau laitier ainsi que des pertes financières. Il y a des avantages facilement quantifiables à disposer d'un plus grand nombre de génisses nouvellement vèlées pour remplacer les vaches âgées qui ne sont plus rentables, et ce grâce à l'amélioration de la gestion des génisses et de la reproduction. Ces avantages comprennent :

- 1 à 2 % de génisses primipares de plus pour chaque mois de réduction de l'âge au premier vêlage.
- 5 % de génisses primipares en plus pour chaque réduction de 10% de la mortalité des veaux.
- 2 à 3 % de génisses primipares en plus pour chaque mois de réduction de l'intervalle entre vêlages.

Les agriculteurs devraient s'efforcer d'élever chaque année 20 à 25 % de leur troupeau laitier en tant que remplacement, d'avoir le premier vêlage à environ deux ans et de produire au moins cinq veaux durant la période productive de la vache.

Les objectifs réalistes des élevages laitiers tropicaux sont les suivants :

- Mortalité des veaux au sevrage, 4-6%.
- Taux de perte des génisses de la naissance au deuxième vêlage, 20-25%.
- Poids vif à la première saillie, 250-300 kg.
- Poids vif au premier vêlage, 400-500 kg (dépend de la race).
- Âge au premier vêlage : 28-30 mois.

Une autre bonne indication de la gestion des génisses est la production de lait à la première lactation. Celle-ci est exprimée en % de la production des vaches adultes, avec un objectif de 80-85%. Si les rendements de la première lactation sont inférieurs à 75 % de la production à l'âge adulte, le programme de gestion des génisses doit être modifié. Dans la plupart des exploitations laitières, les génisses ne couvrent pas leurs frais d'élevage avant d'atteindre leur deuxième lactation. Si elles sont réformées ou meurent plus tôt, elles laisseront un déficit à l'exploitation. Le programme d'alimentation de vos génisses est aussi important que celui de vos vaches laitières. Il est facile de mettre vos génisses dans la liste des priorités. L'élevage de génisses bien développées est un investissement dans l'avenir de l'exploitation.

5.3.6 Indicateurs clés de performance pour des troupeaux entiers de génisses

Les génisses de remplacement sont élevées pour permettre la réforme des vaches qui ne sont plus utiles au troupeau laitier. Une bonne gestion des génisses est essentielle pour fournir suffisamment d'animaux pour que cela soit possible régulièrement. La proportion de génisses qui survivent et se développent de manière suffisante pour devenir des vaches de remplacement dépend de nombreux facteurs. Ceux-ci peuvent être quantifiés comme la proportion des éléments suivants :

- Les vaches en lactation qui conçoivent effectivement (le taux de conception).
- Celles qui donnent naissance à un veau vivant (c.-à-d. qui n'avortent pas pendant la gestation ou qui ne souffrent pas de mort néonatale).
- Celles qui sont des génisses (généralement 50 % des veaux vivants, sauf en cas d'utilisation de sperme sexé).
- Celles qui survivent jusqu'au vêlage (qui ne meurent pas pendant la lactation et après le sevrage).
- Celles qui vêlent en tant que génisses primipares.
- Celles qui sont de bonnes vaches laitières dans le troupeau (par ex., ne sont pas abattues/réformées à cause de leur tempérament, de la mauvaise conformation du pis ou à cause d'une maladie chronique).

La reproduction et la survie des veaux dans deux systèmes d'élevage A et B (tableau 5-2) permettent de comparer les taux de remplacement respectifs pour un troupeau laitier aux effectifs stables.

Tableau 5-2 : Mesures de la reproduction et de l'élevage des veaux pour produire des remplacements pour un troupeau laitier stable.

Système d'élevage	A	B
Intervalle entre vêlages (mois)	12	18
Taux de vêlage (%)	85	65
Veaux mort-nés (%)	2	5
Mortalité des veaux de 0 à 24 mois (%)	8	20
Génisses non gestantes (%)	5	10
Femelles nées (%)	36	15

En supposant que les vaches restent dans le troupeau laitier pendant quatre à cinq lactations, 20 à 25 % devraient être remplacées chaque année. Le tableau 5-2 montre que l'obtention de 36% de génisses dans le système A permet la vente des jeunes reproductrices ou un taux de réforme plus élevé pour mieux répondre aux améliorations génétiques du troupeau. Seule une vache sur six ou sept pourrait être remplacée chaque année dans le système B, ce qui serait à peine suffisant pour maintenir l'effectif du troupeau, sans même parler de permettre une sélection génétique importante. Le système A peut alors être considéré comme une base solide pour l'élevage laitier.

Indicateurs de performance : Avec des âges de vêlage élevés (> 30 mois) et de longs intervalles entre les vêlages (> 15 mois), il est très difficile d'accroître les effectifs du troupeau par des augmentations naturelles. C'est pourquoi il est si important de rechercher les causes sous-jacentes qui expliquent que des troupeaux présentent des pourcentages élevés de vaches tarées ou une proportion élevée de génisses par rapport aux vaches. La cause la plus probable est une mauvaise gestion de l'alimentation, mais il peut y en avoir d'autres, comme la maladie, le stress climatique ou simplement de mauvaises pratiques d'élevage.

6 Gestion de la santé des bovins laitiers (ectoparasites, vermifuges, vaccinations)

6.1 Préservation de la santé animale

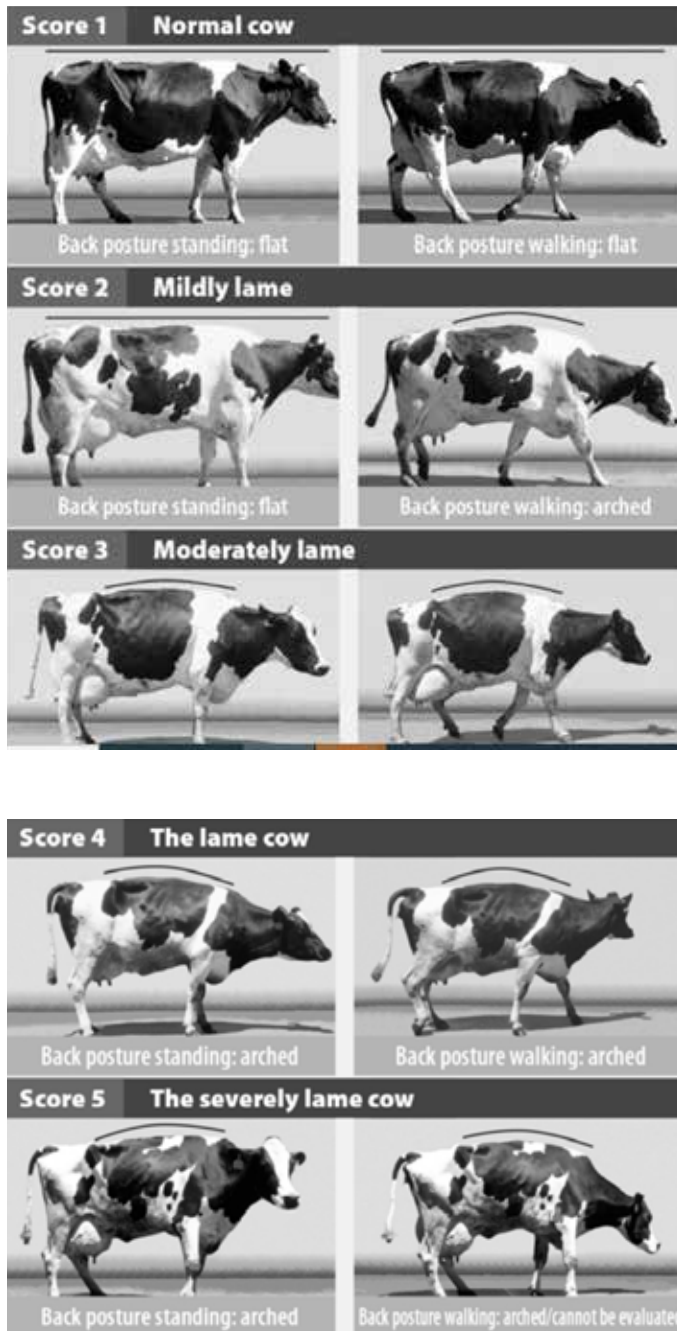
Bien que les vétérinaires soient essentiels dans le domaine de la santé animale, en cas de situation d'urgence sanitaire, les petits éleveurs laitiers peuvent faire beaucoup pour maintenir leurs animaux en bonne santé et productifs. Les trois maladies les plus importantes dans les élevages laitiers tropicaux sont la diarrhée chez les veaux allaités, les boiteries et les mammites chez les animaux adultes. Il est nécessaire d'être exhaustif et de présenter les maladies les plus courantes et à déclaration obligatoire.

6.2 Caractéristiques physiques des vaches saines et des vaches malades

Les animaux sains sont bien en chair, actifs, ont les yeux brillants, ne présentent aucun écoulement, ont une peau lisse et brillante, respirent et urinent régulièrement et leur queue bouge pour chasser les mouches. Parmi les signes de stress, on peut citer la perte d'appétit, la réduction de la production laitière quotidienne, l'augmentation de la température, une fréquence respiratoire élevée, une langue proéminente, une respiration à bouche ouverte et l'incapacité à se coucher. Les symptômes de maladie comprennent :

- *L'état nutritionnel* : Les vaches malades ont tendance à perdre du poids en raison d'un manque d'appétit, d'une mauvaise digestion des aliments ou d'une perte de réserves corporelles.
- *La démarche et la position debout* : La façon dont un animal se déplace peut indiquer une douleur dans le corps, le résultat d'une blessure traumatique ou un sabot infecté.
- *Les yeux et les oreilles* : Les yeux sains ont une expression brillante et vive, sans écoulement ; des yeux enfoncés indiquent une déshydratation. Les oreilles doivent pouvoir bouger librement.
- *Peau, poils ou muqueuses* : la peau des vaches en bonne santé est souple et lorsqu'elle est pincée, elle doit revenir rapidement à la normale ; un délai long est un signe de déshydratation, tout comme un nez sec. Le pelage doit être lisse et brillant. Les muqueuses autour des yeux, du nez et du vagin doivent être roses à rougeâtres et humides. Chez les vaches malades, ces membranes peuvent devenir trop rouges ou trop pâles, ce qui indique une anémie.

Figure 6-1 : Confirmation visuelle de la boiterie.



Les vaches en bonne santé ont un bon appétit et mangent avec ardeur. Les fèces et l'urine sont évacuées régulièrement, les fèces ayant une consistance normale. Lorsque la digestion est perturbée, l'appétit de la vache diminue, et les fèces sont évacuées trop rapidement (diarrhée) ou trop lentement (constipation). Les vaches en bonne santé ruminent fréquemment (au moins 6 à 8 heures par jour), et si elles ne ruminent pas au repos, leur digestion est perturbée. L'urine doit être fluide, jaune et claire ; une urine épaisse, muqueuse ou rouge indique un mauvais état de santé.

La respiration des vaches en bonne santé est calme et régulière, tandis qu'en cas d'agitation, de fièvre, de fatigue ou de stress thermique, le rythme respiratoire augmente. La toux, l'écoulement nasal, la respiration rapide ou lente peuvent tous être des symptômes de maladie. Lorsqu'une vache est malade, la production de lait diminue, principalement en raison d'une baisse de l'appétit.

6.3 Quelques causes importantes de maladies des bovins laitiers

6.3.1 Parasites externes

Les tiques

Les parasites externes les plus importants chez les bovins sont les tiques, et notamment la tique brune de l'oreille (*Rhipicephalus appendiculatus*) qui est un vecteur de la theilériose (fièvre de la côte orientale), une maladie qui représente près de 40% des pathologies bovines au Burundi. Une autre tique non moins importante est l'*Amblyomma variegatum* qui est le vecteur de la cowdriose et qui est souvent localisée dans les parties cachées du corps (entre les sabots, à l'intérieur de la mamelle).

Figure 6-2 : Image représentant une tique *Rhipicephalus* et une tique *Amblyomma*.



Figure 6-3 : Image illustrant une oreille pleine de tiques et un bovin présentant une hypertrophie des ganglions pré-parotidiens.



Lutte contre les tiques

Les tiques peuvent être un véritable problème, surtout dans les conditions de pâturage ; elles sucent le sang et transmettent des maladies ou affaiblissent l'animal en provoquant une perte de sang, provoquent des plaies qui permettent aux bactéries de pénétrer dans la peau, ce qui entraîne une perte de valeur des peaux. Elles peuvent également s'attaquer à la mamelle en provoquant la perte d'un mamelon, ce qui rend la vache moins productive. Si les tiques présentes sur l'animal sont peu nombreuses, elles peuvent être retirées à la main. De nos jours, il existe également un médicament "pour-on" qui peut être facilement appliqué pour lutter contre les tiques. Dans la plupart des cas, cependant, il faut utiliser des acaricides. Les acaricides ne tuent pas seulement les tiques, mais sont également toxiques pour les humains et le bétail, c'est pourquoi il est très important de les manipuler avec précaution et de suivre les instructions du fabricant. La fréquence du traitement dépend du type de tiques, de la

race de l'animal et de la saison. Elle peut varier de deux fois par semaine pour les bovins exotiques comme les frisonnes dans les régions où sévit la fièvre de la côte orientale, à une fois toutes les trois semaines pour lutter contre les tiques *Boophilus* (bleues) qui transmettent la babésiose et l'anaplasmose. Cela dépend également du système d'alimentation et des contacts des animaux avec les autres bovins du village. Si un animal est atteint d'une maladie transmise par les tiques, demandez l'aide d'un vétérinaire.

Lutter contre les tiques sans les tuer

Il s'agit de retirer une partie des tiques des animaux et d'en laisser une partie, notamment sur les jeunes animaux, pour les aider à développer une immunité contre les maladies transmises par les tiques. Cependant, il est important d'obtenir un équilibre entre les tiques, les maladies qu'elles véhiculent et la résistance des animaux à ces maladies. Cet équilibre est appelé stabilité enzootique. C'est un moyen bon marché et efficace d'éviter les problèmes causés par de nombreuses maladies véhiculées par les tiques. Les animaux deviennent immunisés contre les maladies dans les zones où les jeunes animaux sont piqués par des tiques infectées. Si la stabilité enzootique se produit naturellement, comme c'est possible dans les zones pastorales, il n'est pas nécessaire de traiter les animaux par trempage ou pulvérisation pour tuer les tiques. Mais ce n'est pas toujours le cas et les animaux peuvent souffrir de problèmes graves. Il est nécessaire de lutter contre les tiques, en particulier lorsque les animaux se déplacent vers une nouvelle zone, car ils ne seront pas immunisés contre les maladies transmises par les tiques. En plus, certaines maladies, comme la fièvre de la côte orientale, sont graves et se propagent si facilement qu'une seule tique peut les transmettre. Dans les régions où de telles maladies sont présentes, il est très dangereux de laisser les tiques infecter vos animaux. De manière générale, essayez d'éviter d'importer des animaux en provenance de régions éloignées. Les bovins locaux sont plus résistants aux tiques et aux maladies qu'elles transmettent que les races importées.

Pour réduire le nombre de tiques sur les pâturages :

- Éloignez les animaux des pâturages qui présentent une forte présence de tiques.
- Évitez les pâturages présentant une importante infestation de tiques aussi longtemps que possible.
- Coupez les buissons et cultivez les terres envahies par les tiques. Brûlez les prairies sèches.
- Gardez les poules ou autres oiseaux dans les endroits où il y a beaucoup de tiques, comme autour des points d'eau. Les oiseaux mangent les tiques.
- Enlevez les plantes des alentours des étables.
- Nettoyez les locaux d'élevage régulièrement.
- Il faut éloigner les animaux sains des animaux porteurs de tiques. La culture du margousier (*Azadirachta indica*) à proximité des bâtiments d'élevage est parfois utilisée pour repousser les tiques, mais cela ne donne pas toujours de bons résultats.

Trempage et pulvérisation

La pulvérisation régulière du bétail le protège contre les tiques, les mouches tsé-tsé, les mouches piqueuses, les poux et les puces. L'objectif est d'empêcher la propagation des maladies véhiculées par ces parasites, telles que le nagana et les maladies transmises par les tiques comme la fièvre de la côte orientale. Il est toujours recommandé de pulvériser tous les animaux susceptibles d'être infectés. Cela comprend les bovins, les porcs, les ânes, les chiens, les moutons et les chèvres. Il ne faut pas pulvériser les veaux âgés de moins de 2 à 3 mois pour leur permettre de développer une immunité naturelle contre certaines maladies transmises par les tiques. Le trempage des animaux dans une solution insecticide ou leur pulvérisation pour tuer les tiques est une méthode efficace mais coûteuse. Les traitements par immersion ou par pulvérisation contiennent de grandes quantités de produits chimiques dangereux. Il faut respecter soigneusement les instructions d'utilisation. Il est important de disposer d'une cage de traitement pour faciliter la pulvérisation. La cage de traitement ou de contention est une structure très importante qui devrait être présente dans la ferme car elle permet de manipuler les animaux en toute sécurité. Une cage de traitement

classique peut être construite à l'aide de matériaux disponibles localement, tels que des poteaux en bois, des planches et des clous. Les communautés peuvent s'organiser pour construire des enclos de traitement collectifs.

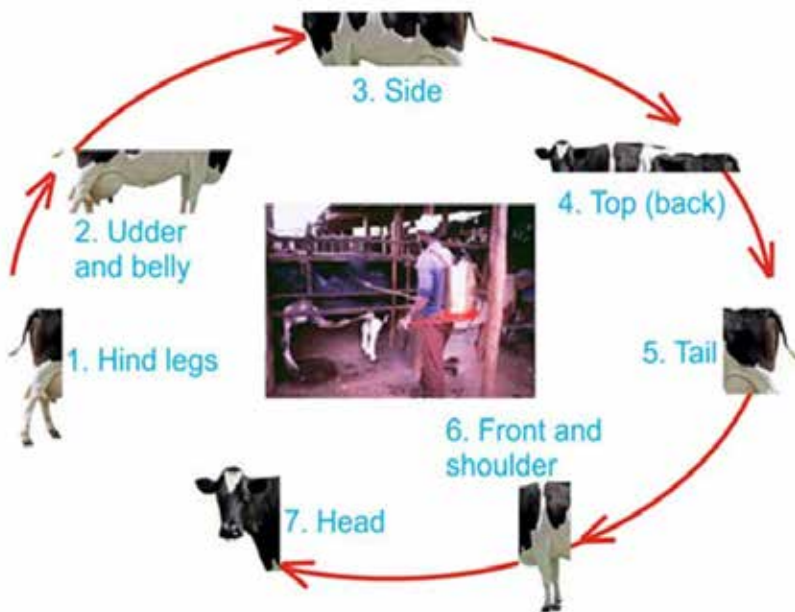
Quand pulvériser

Pulvérisez tôt le matin, avant que les animaux n'aient soif, pour minimiser le risque d'ingestion de l'insecticide. Une règle utile à retenir : ne pas pulvériser aux heures chaudes de la journée, mais avant 9 heures du matin, lorsque le soleil n'est pas chaud.

Comment pulvériser

Tenez la buse de la pompe de pulvérisation à une distance de 30 cm de l'animal, puis pulvérisez les parties du corps dans l'ordre indiqué sur le schéma.

Figure 6-4 : La procédure de pulvérisation correcte.



Assurez-vous que le produit est appliqué sur toutes les parties du corps de l'animal. Accordez une attention particulière aux zones suivantes :

- Autour de la base des cornes
- Autour de l'anus
- Pis et trayons
- Autour et entre les sabots
- Autour des yeux
- À l'intérieur des oreilles
- Pour les animaux mâles, autour du scrotum

Résistance aux acaricides

Les tiques peuvent devenir résistantes aux acaricides si le même produit chimique est utilisé trop souvent ou pendant trop longtemps. Dans les zones où on a continué à utiliser le même acaricide chaque année, les tiques sont devenues résistantes et les produits chimiques ne sont plus efficaces. Voici quelques moyens de prévenir la résistance aux acaricides :

- Utilisez les acaricides aussi peu que possible.
- Changez le type d'acaricides utilisé tous les deux ans. Dans une zone où les agriculteurs utilisent trois types de d'insecticides de trempage et passent de l'un à l'autre tous les deux ans, ils ont pu éviter les problèmes de résistance. Les insecticides sont toujours efficaces, même après avoir été utilisés pendant plus de vingt ans.
- Utilisez les acaricides qui agissent pendant longtemps, les produits chimiques (persistants), avec beaucoup de précautions.

Consultez votre vétérinaire local pour savoir quels sont les meilleurs insecticides et comment les utiliser pour ne pas provoquer de résistance.

Traitement à l'huile

On utilise parfois un mélange d'huile de moteur et de nicotine sur les tiques pour les tuer, mais l'efficacité de cette méthode est limitée.

Graisse à tiques

La graisse à tiques est facile à appliquer à la main et elle est efficace lorsqu'il n'y a pas trop de tiques sur l'animal. Appliquez-la sur les parties du corps où vivent habituellement les tiques et mettez-la sur la tique elle-même.

Au Kenya, des habitants élèvent des antilopes sauvages. Ils se débarrassent des tiques sans manipuler les animaux. Ils appliquent de la graisse pour tiques sur les branches contre lesquelles les animaux viennent se frotter. De cette façon, les animaux s'enduisent de graisse à tiques.

Enlever les tiques à la main

Dans certains endroits, les gens enlèvent les tiques à la main. Il s'agit d'un moyen efficace et bon marché de réduire le nombre de tiques. Il est facile d'enlever quelques tiques mais il est plus difficile d'en enlever plusieurs qui sont serrées les unes contre les autres. Il faut savoir que la tique doit être retirée complètement avec sa tête et ses pièces buccales. Ceci est particulièrement important lorsque les tiques sont retirées des trayons car les parties laissées enfouies dans la peau risquent de provoquer des abcès qui peuvent détruire complètement le trayon. Pour éviter de laisser les parties buccales sur place, il faut tuer les tiques avec un insecticide avant de les enlever.

6.3.2 Parasites gastro-intestinaux (vers)

Les vers sont des parasites internes que l'on trouve principalement dans le système digestif des animaux. Les œufs du ver adulte tombent avec les selles de l'animal sur le sol. Les œufs vont éclore et les larves vont être ingérées lorsque l'animal se nourrit de pâturages contaminés. Une fois à l'intérieur de l'animal, la larve devient un adulte, pond des œufs et le cycle recommence. Certains vers passent à un autre animal (un hôte intermédiaire) avant d'atteindre l'hôte final (définitif).

Figure 6-5 : Illustration des différents hôtes des vers.

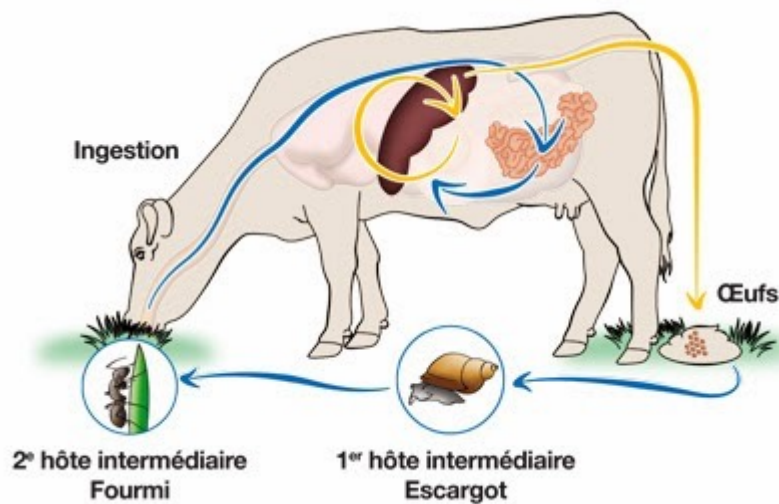
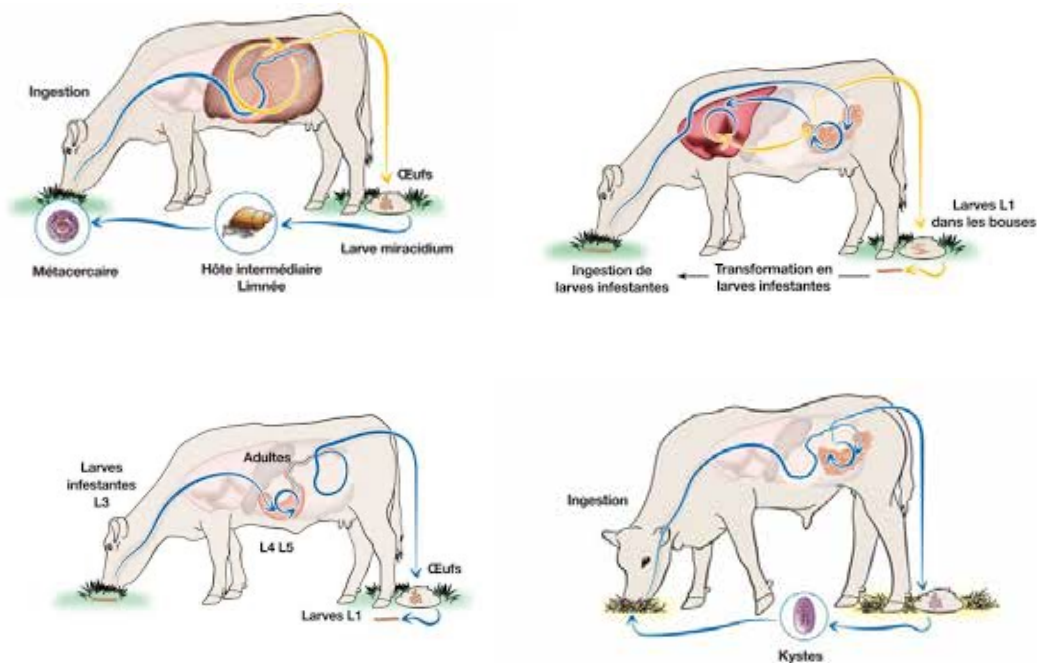


Figure 6-6: Cycle de vie des vers.



Les vers causent différents types de dégâts à l'animal hôte :

- i. Ils sucent le sang des animaux et peuvent entraîner la mort par anémie (manque de sang dans le corps).
- ii. Ils consomment les éléments nutritifs et provoquent des carences qui entraînent un mauvais état de santé, un retard de croissance et une faible production.
- iii. Certains vers peuvent bloquer les intestins et les petits conduits de l'organisme, interférant avec le mouvement des aliments et le flux des enzymes digestives.
- iv. Ils endommagent les cellules qui tapissent le tube digestif et perturbent la production d'enzymes et l'absorption des nutriments.
- v. L'irritation des cellules du tube digestif peut provoquer la diarrhée et la perte de fluides corporels, entraînant une déshydratation, des douleurs abdominales (coliques) et une perte d'appétit.

Symptômes de l'infestation par les vers

Les symptômes d'une infestation vermineuse sont parfois évidents et peuvent être facilement ignorés ou confondus avec d'autres maladies. Ils sont généralement plus marqués pendant la saison sèche, lorsque les animaux ne sont pas bien nourris.

Les symptômes non spécifiques comprennent :

- une diminution de la prise de poids et/ou une perte de poids.
- une diminution de la production de lait.
- les animaux bien nourris ne se développent pas et ne prennent pas de poids.
- une perte d'appétit.
- un mauvais état corporel.

Les symptômes spécifiques sont les suivants :

- l'animal est pâle autour des yeux.
- son pelage est sec et terne.
- l'animal peut présenter un gonflement des mâchoires dû à l'accumulation de fluides corporels (on parle de "maladie de la bouteille").
- dans certains cas, on peut voir des vers adultes ou des morceaux de vers plats dans les selles.
- La diarrhée (parfois sanglante), la perte de poids et la mort peuvent survenir.

Traitement contre les vers

Si on soupçonne une infestation par des vers, il faut traiter tous les animaux avec un vermifuge à large spectre. Si l'éleveur ne sait pas quel type de vermifuge et quel mode d'administration utiliser, il doit consulter son vétérinaire. Il existe différents types de vermifuges présentés sous différentes préparations qui peuvent être utilisés pour lutter contre différents types de vers. Il est conseillé aux éleveurs de demander l'avis du vétérinaire pour connaître le moment où il faut administrer un vermifuge interne et le type de traitement.

Lutte contre les vers

Vermifugation

La vermifugation est une pratique courante sur les jeunes animaux, à partir de l'âge de deux mois et en répétant le traitement tous les 3-4 mois jusqu'à l'âge de 2 ans environ. Comme la plupart des infections surviennent pendant la saison des pluies, un traitement vermifuge avant et après cette saison est utile dans de nombreuses régions. Voici les groupes d'animaux les plus importants à traiter :

- Jeunes animaux en croissance.
- Les animaux qui sont spécialement engraisés pour la viande.
- Les brebis et les chèvres en gestation. Ainsi, elles ne transmettront pas de vers à leurs petits.

Si vous démarrez un programme de vermifugation, vous devrez traiter tous les jeunes animaux de pâturage.

Quand vermifuger

- Il faut traiter les jeunes animaux au début de la saison des pluies. Traitez les bovins de moins de trois ans (les bovins adultes n'ont généralement pas besoin d'être vermifugés). Cela évitera la contamination des pâturages par les œufs de vers qui sortent dans leurs fèces.
- Traitez les animaux à nouveau à la fin de la saison des pluies. Cela permettra de réduire la quantité de larves de vers à l'intérieur de l'animal pendant la saison sèche qui suit. Pendant la saison sèche, les animaux ont parfois moins de nourriture à disposition et l'infestation par les vers peut avoir des conséquences graves.
- Dans les régions qui sont humides pendant la majeure partie de l'année, la population de vers peut être plus élevée, et il faudra alors traiter les animaux plusieurs fois.
- Il est conseillé de vermifuger tous les nouveaux animaux qui rejoignent les troupeaux dès leur arrivée.

La résistance aux vermifuges

Lorsqu'un seul type de vermifuge est utilisé pendant une longue période, les vers peuvent devenir résistants et ce produit ne sera plus efficace dans cette zone. La résistance aux vermifuges peut être évitée grâce à :

- Vermifuger le moins fréquemment possible - essayer de vermifuger moins de trois fois par an.
- Donner la bonne dose de vermifuge.
- Ne pas introduire d'animaux provenant d'une région où il y a des vers résistants. Ils vont apporter des vers résistants avec eux.
- Changer le type de vermifuge que vous utilisez chaque année.

Lorsqu'un vermifuge s'avère inefficace, c'est rarement parce que les vers y sont résistants. Il est plus probable que :

- Les animaux ont reçu une dose trop faible.
- Le pâturage abrite une grande quantité de jeunes vers et les animaux sont réinfectés peu de temps après avoir été traités.
- Le problème est causé par un parasite, par ex. la douve du foie, ou par quelque chose d'autre, comme une infection par des microbes, qui n'est pas traité par le vermifuge.

Quand un vermifuge cesse d'être efficace, consultez votre vétérinaire.

Tableau 6-1 : Différents programmes de vermifugation.

Régulier/routinier	saisonnier
Administration d'un vermifuge à large spectre tous les 3 mois	Administration d'un vermifuge au début de la saison des pluies, suivie d'une autre dose deux semaines plus tard.
Facile : parce que les intervalles entre les traitements sont fixes et faciles à mémoriser. Toutefois, ce n'est pas très efficace	Plus efficace dans la lutte contre les vers. Cependant, il est difficile de définir le moment exact du début de la saison des pluies.

6.4 Maladies parasitaires

6.4.1 Theilériose (fièvre de la côte orientale)

La fièvre de la côte orientale est l'une des maladies les plus mortelles du bétail. Il s'agit d'une infection protozoaire véhiculée par les tiques qui touche les bovins en Afrique orientale et centrale. La maladie est transmise par des

tiques infectées, *Rhipicephalus appendiculatus*. Comme les tiques se fixent généralement à l'oreille, elle est souvent appelée "tique brune de l'oreille". Les sporozoïtes de *Theileria* sont transmis aux animaux par la salive de la tique lorsqu'elle se nourrit. La transmission peut également se faire par des aiguilles réutilisées. Les animaux qui ont survécu à l'infection sont habituellement porteurs de la maladie. Celle-ci est particulièrement virulente chez les races bovines exotiques qui présentent des taux de mortalité élevés. La maladie a un impact dévastateur sur les petits exploitants car elle peut être mortelle dans les trois à quatre semaines suivant l'infection par le parasite.

Symptômes

En général, le premier signe de maladie chez les bovins apparaît 7 à 15 jours après la fixation des tiques infectées. Il se présente sous la forme d'un gonflement de la glande salivaire, suivi d'un gonflement généralisé des ganglions lymphatiques et d'une fièvre, qui se poursuit pendant toute la durée de l'infection, la température pouvant atteindre 42 °C. L'augmentation de la température est normalement rapide. L'animal perd alors l'appétit, éprouve des difficultés à respirer, présente une toux grasse due à l'accumulation de liquide dans les poumons, des diarrhées teintées de sang, une fonte musculaire, un écoulement nasal et une décoloration des yeux et des gencives. S'il n'est pas traité, l'animal touché s'effondre et meurt en trois ou quatre semaines. L'éleveur doit également être attentif à la chute brutale de la production de lait chez les vaches laitières pour détecter si l'animal est malade.

Traitement :

Il existe actuellement trois médicaments pour traiter la fièvre de la côte orientale. Il s'agit du Parvaquone (Clexon), du Buparvaquone (Butalex) et du lactate d'halofuginone (Terit). Le traitement est plus efficace s'il est administré à un stade précoce de la maladie.

Mesures de lutte contre la maladie :

1. Il faut procéder régulièrement au traitement du bétail par immersion ou pulvérisation d'acaricides. Il faut le faire sur une base hebdomadaire. Cependant, il faut noter que l'utilisation continue d'acaricides peut engendrer une résistance chez les tiques et des résidus inacceptables dans le lait et la viande. En outre, l'utilisation d'acaricides est coûteuse et constitue une menace pour l'environnement.
2. La vaccination du bétail : Elle offre une immunité à vie à l'animal. La vaccination contre la theilériose se fait par l'injection simultanée de *T. parva* virulent et d'un antibiotique (généralement une tétracycline à action prolongée).
3. La lutte intégrée : Il s'agit d'une approche plus efficace, notamment pour les éleveurs laitiers. Les mesures appliquées comprennent l'installation de clôtures appropriées, la gestion des pâturages, la rotation des pâturages pour réduire le niveau d'exposition aux tiques, la sélection de bétail résistant aux tiques et de nouvelles méthodes d'immunisation. Avec une application ciblée d'acaricides, cette approche offre une méthode de lutte plus efficace contre la fièvre de la côte orientale. Plusieurs médicaments sont disponibles sur le marché, mais leur utilisation est limitée en raison de leur coût élevé.

6.5 Maladies bactériennes

6.5.1 La mammite

La mammite est une maladie bactérienne qui provoque un gonflement du pis de la vache, qui rougit et devient douloureux. L'infection peut toucher un, deux, trois ou les quatre trayons. La mammite est difficile à détecter et à traiter mais elle est facile à contrôler. Il faut donc privilégier les mesures préventives plutôt que le traitement.

Un environnement sale et peu hygiénique favorise l'apparition de la mammite, par exemple lorsque le sol est recouvert de fumier sale ou lorsque la traite est effectuée avec des mains sales. Une traite incomplète augmente le risque de mammite chez la vache.

Figure 6-7 : Symptômes de la mammite.



Les symptômes de la mastite sont les suivants :

- Le pis de la vache est chaud, gonflé, dur et douloureux.
- Le lait est aqueux avec une consistance faible, contient des caillots et a une couleur jaunâtre.
- Dans les cas graves, on peut détecter du sang dans le lait.
- La traite est impossible car l'animal se débat lorsqu'on touche le trayon.
- Si l'organisme responsable de la maladie s'est propagé dans le corps, l'animal présente des signes de fièvre.
- Si la vache n'est pas traitée, le quartier affecté devient dur, produit moins de lait et devient complètement improductif.

Pour dépister la mammite, on peut traire quelques jets de lait dans un gobelet filtrant ou sur une surface noire et lisse (par exemple, le couvercle d'un seau). Il faut alors vérifier soigneusement s'il y a des changements de couleur, une apparence aqueuse, ou des caillots. Nettoyez la surface ou le gobelet-filtre et examinez le lait du trayon suivant. Le gobelet-filtre est un outil à utiliser au quotidien.

Figure 6-8 : Illustration d'un gobelet-filtre pour le dépistage de la mammite.



Figure 6-9 : Illustration d'une vache atteinte de mammite.



Prévention de la mammite

- Assurez-vous de la propreté de la salle de traite (et de tout endroit où l'animal pourrait se coucher) en enlevant le fumier sale, les détritux et les résidus de fourrage.
- Nettoyez soigneusement vos mains avant et après la traite avec du savon et de l'eau propre entre deux traites de vaches différentes.
- Nettoyez la mamelle correctement avec de l'eau propre et du savon avant et après la traite. Séchez les trayons et le pis avec un chiffon propre et sec.
- Pendant la traite, retirez autant de lait que possible de la mamelle ou laissez le veau téter ensuite. Le lait laissé dans la mamelle est un bon milieu de croissance et de multiplication pour les bactéries
- Maintenez un programme régulier (même heure de traite, traite régulière) pour minimiser le stress des vaches.
- Traitez immédiatement toutes les plaies sur les trayons et la mamelle. Si elles ne sont pas traitées, elles peuvent être infectées par des bactéries, cette infection pouvant ensuite se propager à la mamelle par les mains du trayeur.
- Retirez tout ce qui peut blesser les vaches et évitez les sols glissants et la surpopulation dans les étables.
- Donnez du fourrage aux animaux après la traite pour qu'ils restent debout jusqu'à la fermeture des trayons.
- Recherchez toujours les signes de mammite avant la traite et faites traire les vaches atteintes de mammite en dernier, en veillant à éliminer le lait loin du troupeau.
- Appliquez des antibiotiques sur les trayons lorsque la vache est en phase de tarissement.
- Réformez les animaux qui sont atteints de mammites de façon répétée.
- Lorsque de nouveaux animaux sont amenés à la ferme, ils doivent être examinés pour détecter la mammite (et traités) avant de rejoindre le reste du troupeau.

Traitement de la mammite

Le traitement doit être initié dès le diagnostic de la mammite. Il faut appeler le vétérinaire pour s'assurer du bon traitement à administrer. Perfusez un antibiotique dans le canal du trayon et, si l'état de l'animal ne s'améliore pas, traitez avec un antibiotique par injection. Après le traitement antibiotique, débarrassez-vous de tout le lait, même si un seul quartier est infecté. Il ne faut pas envoyer l'animal à l'abattoir avant la fin du délai d'attente (consulter un vétérinaire pour connaître la durée du délai d'attente).

6.5.2 Le charbon bactérien

Il s'agit d'une maladie infectieuse causée par une bactérie (*Bacillus Anthracis*) dont les spores infectent les bovins lorsqu'ils sont en pâture près des étangs. Elle se caractérise par :

- Une forte fièvre (40–41°C).
- Des coliques.
- La diarrhée.
- Les muqueuses exposées sont de couleur rouge pourpre.
- Une respiration précipitée.
- Des pulsations cardiaques très fortes.
- Une tumeur de la gorge qui augmente rapidement de volume, qui est chaude et non craquelante.

Cette maladie se transmet à l'homme par la manipulation de cuirs infectés. La consommation de viande contaminée provoque également des accidents mortels.

Prophylaxie

Vaccination du bétail une fois par an

Traitement

Pénicilline-streptomycine, solution injectable, 1 ml pour 20 kg de poids vif en intramusculaire pendant 3 jours consécutifs.

6.6 Maladies virales

6.6.1 La fièvre aphteuse

Il s'agit d'une maladie virale très contagieuse qui se propage par contact et par la contamination de l'eau, des aliments et de l'air. Bien que la maladie soit rarement mortelle pour les animaux adultes, la production de lait, la fertilité des femelles et la force de trait des mâles sont gravement affectées à vie après la guérison de cette maladie. La maladie est généralement mortelle chez les veaux. Elle affecte également les moutons, les chèvres (généralement de façon subclinique et ce sont des réservoirs) et les porcs, qui sont des hôtes amplificateurs (multipliant le virus environ 3000 fois).

Symptômes

- Baisse drastique de la production laitière et de la capacité de travail (animaux de trait).
- Fièvre, écoulement nasal important et salivation excessive.
- Des ulcères peuvent être observés sur la langue, le bourrelet gingival, les lèvres, les gencives, etc.
- Les ulcères dans la fente du sabot peuvent entraîner une boiterie.
- Les lésions sur les trayons peuvent entraîner une mammite.
- La dégradation de l'état corporel peut persister même après la guérison.

Prévention

- En informant rapidement les autorités, celles-ci pourront mettre en place des mesures de contrôle le plus tôt possible, ce qui contribuera à limiter la propagation de la maladie. Ces mesures comprendront la mise en place d'une quarantaine et d'une campagne de vaccination.
- Il faut faire vacciner les animaux âgés de 4 mois et plus une fois tous les 6 mois.
- Les animaux infectés doivent être isolés immédiatement car toutes les excréments et sécrétions des animaux infectés contiennent le virus.
- Tous les aliments et les fourrages en contact avec l'animal infecté doivent être détruits.
- Tout le matériel utilisé doit être nettoyé et désinfecté avec une solution de carbonate de sodium à 4 % ou suivant les recommandations d'un vétérinaire.
- Les animaux sains ne doivent pas être manipulés par des personnes en contact avec des animaux infectés.
- Les locaux infectés doivent être désinfectés avec une solution de carbonate de sodium à 4 % ou avec le désinfectant recommandé par un vétérinaire.

- La vaccination des ovins, des chèvres et des porcs pourrait permettre de mieux contrôler la maladie.

Gestion de la fièvre aphteuse

- Le traitement est uniquement symptomatique ; la maladie suivra son cours.
- Des pommades peuvent être appliquées sur les lésions pour calmer la douleur.
- Contactez votre vétérinaire pour obtenir des conseils appropriés.

Figure 6-10 : Image d'un bovin présentant des aphtes buccaux, mammaires et entre les sabots.



Figure 6-11 : Aphtes entre les sabots.



Tableau 6-2 : Programme de vaccination pour les bovins.

Nom de la maladie	Âge à la 1ère dose	Dose de rappel	Dose(s) suivante(s)
Fièvre aphteuse	4 mois et plus	1 mois après première dose	Tous les 6 mois
Septicémie Hémorragique	6 mois et plus	-	Annuellement dans les zones endémiques
Charbon symptomatique	6 mois et plus	-	Annuellement dans les zones endémiques
Brucellose	4-8 mois (les femelles uniquement)	-	Une fois seulement
Theilériose	3 mois et Plus	-	Une fois seulement. Uniquement requis pour les bovins croisés et exotiques.
Maladie du charbon	4 mois et plus	-	Annuellement dans les zones endémiques
Rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR)	3 mois et plus	1 mois après première dose	Tous les 6 mois
Rage (thérapie post-morsure)	Immédiatement après la morsure présumée.	4e jour	7, 14, 28 et 90 jours (facultatif) après la première dose.

7 Le bien-être de l'animal

7.1 Introduction

En général, le bien-être animal est l'application raisonnable et attentive des pratiques d'élevage aux animaux élevés. En général, les consommateurs perçoivent des normes élevées en matière de bien-être animal comme un indicateur que les aliments sont salubres, sains et de bonne qualité. Les normes de bien-être animal ont été intégrées dans la plupart des systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments à la ferme. De nombreux codes de bien-être animal énumèrent cinq "libertés" qui doivent être privilégiées. Ces cinq libertés constituent un concept global de bien-être animal. Celles-ci sont censées refléter les cinq libertés :

- S'assurer que les animaux sont protégés contre la soif, la faim et la malnutrition.
- S'assurer que les animaux ne sont pas attachés.
- S'assurer que les animaux sont protégés de la douleur, des blessures et des maladies.
- S'assurer que les animaux ne sont pas effrayés.
- Veillez à ce que les animaux puissent se comporter de manière relativement normale.

Assurez-vous que les animaux ne souffrent pas de soif, de faim ou de malnutrition. Fournissez chaque jour suffisamment de nourriture et d'eau à tous les animaux. Le cheptel laitier doit recevoir une alimentation suffisante, en fonction de ses besoins physiologiques. Leurs besoins varient selon l'âge, le poids corporel, le stade de lactation, le niveau de production, la croissance, la grossesse, l'activité et l'environnement. Il faut aménager suffisamment d'espace autour des points d'alimentation et d'abreuvement pour réduire les comportements agressifs et faire en sorte que tous les animaux aient facilement accès à la nourriture et à l'eau.

La qualité (appétibilité et teneur en nutriments) de l'aliment doit également être prise en compte, en fonction des besoins de l'animal. Des compléments alimentaires doivent être envisagés si la ration ne permet pas de répondre aux besoins nutritionnels de l'animal. Les animaux doivent avoir un régime alimentaire équilibré et avoir accès à de l'eau propre. Il faut ajuster la densité du bétail et/ou l'alimentation supplémentaire pour assurer un approvisionnement adéquat en eau et en fourrage. Il convient d'accorder une attention particulière au nombre d'animaux, aux besoins physiologiques et à la qualité nutritionnelle des aliments pour déterminer la densité du cheptel, et tous les animaux doivent avoir accès à une quantité d'eau suffisante chaque jour. Il faut protéger les animaux contre les plantes toxiques et autres substances nocives. Faites en sorte que les animaux n'aient pas accès aux plantes toxiques et aux zones contaminées telles que les décharges agricoles. Ne nourrissez pas les animaux avec des aliments moisissus. Il faut stocker les produits chimiques de manière sécurisée pour éviter la contamination des pâturages et respecter les délais d'attente pour les traitements des pâturages et des fourrages. Prévoyez des réserves d'eau de bonne qualité, régulièrement contrôlées et entretenues. Les animaux doivent pouvoir accéder librement à une source d'eau propre. Nettoyez régulièrement les abreuvoirs et inspectez-les pour vous assurer de leur bon fonctionnement. L'approvisionnement en eau doit être suffisant pour répondre aux besoins de pointe. Les abreuvoirs doivent se remplir assez rapidement pour éviter que les animaux d'un groupe ne restent assoiffés.

Toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour minimiser le risque de gel ou de réchauffement du réservoir d'eau, le cas échéant. Les résidus des effluents et des traitements chimiques des pâturages et des cultures fourragères ne doivent pas pénétrer dans les réserves d'eau. Assurer aux animaux un confort approprié. Il faut concevoir les bâtiments et les installations de manutention de manière à ce qu'ils soient exempts d'obstacles. Il faut prendre en compte la liberté de mouvement des animaux lors de la conception et de la construction des étables et/ou de la salle de traite.

Tableau 7-1 : Bonnes pratiques en production laitière qui favorisent le bien-être animal.

Bonnes pratiques en production laitière	Exemples des mesures proposées pour mettre en œuvre une bonne pratique en production laitière	Objectifs des mesures
4.1 Veiller à ce que les animaux soient préservés de la faim, de la soif et de la malnutrition	4.1.1 Fournir chaque jour une quantité suffisante d'aliments et d'eau pour tous les animaux 4.1.2 Ajuster le chargement (nombre d'animaux/surface) et la quantité supplémentaire de nourriture pour assurer un apport convenable en eau, en aliments et en fourrages 4.1.3 Éviter que les animaux n'ingèrent des plantes toxiques ou autres substances nocives 4.1.4 Assurer et maintenir un approvisionnement en eau de bonne qualité qui fait l'objet de vérifications régulières	Des animaux en bonne santé et productifs
4.2 Épargner aux animaux toute gêne et inconfort	4.2.1 Concevoir et construire des structures d'hébergement et de manutention sans entrave à la circulation et sans danger 4.2.2 Assurer un espace convenable et une litière propre aux animaux 4.2.3 Protéger les animaux des intempéries et des conséquences qui en résultent 4.2.4 Assurer la ventilation adéquate des bâtiments d'élevage 4.2.5 Veiller à ce que les sols dans les bâtiments et les aires de circulation soient sûrs 4.2.6 Prévenir les blessures et la détresse pendant le chargement et le déchargement des animaux et assurer des conditions de transport adéquates.	Une protection des animaux contre les conditions climatiques extrêmes Fournir un environnement sans danger
4.3 Veiller à ce que les animaux soient préservés de la douleur, des blessures et des maladies	4.3.1 Mettre en place un programme de gestion de la santé du troupeau efficace et inspecter régulièrement les animaux 4.3.2 Ne pas recourir à des méthodes ou des pratiques provoquant des douleurs inutiles 4.3.3 Respecter les pratiques appropriées pour la parturition et le sevrage 4.3.4 Assurer des méthodes convenables de commercialisation des jeunes animaux 4.3.5 Prévenir la boiterie 4.3.6 Traire régulièrement les animaux en lactation 4.3.7 Éviter les mauvaises pratiques de traite susceptibles de blesser les animaux 4.3.8 Lorsque les animaux doivent être abattus à la ferme, éviter la douleur et la détresse inutiles	Des interventions justifiées et sans cruauté De bonnes conditions sanitaires Prévention de la douleur, des blessures et de la maladie Interventions rapides contre la douleur, les blessures et la maladie L'euthanasie des animaux gravement blessés ou atteints de maladies incurables
4.4 Faire en sorte que les animaux soient à l'abri de la peur et de la détresse	4.4.1 Prendre en compte le comportement des animaux lors de la mise en place d'infrastructures et de procédures de gestion du troupeau 4.4.2 Veiller aux compétences et à la formation des personnes responsables de la manutention et de l'élevage des animaux 4.4.3 Utiliser des installations et des équipements adaptés à la manutention des animaux	Les animaux ont moins peur des humains, des installations et de leur environnement La sécurité des animaux et des personnes
4.5 Veiller à ce que les animaux soient libres d'adopter des comportements qui leur sont propres	4.5.1 Adopter des procédures de gestion de troupeau et d'élevage qui ne perturbent pas inutilement le repos ou le comportement social des animaux	La liberté de mouvement Préserver un comportement grégaire ou autre, tel que le choix de la position de repos

7.2 Bonnes pratiques en élevage laitier

Figure 7-1 : Caractéristiques des bonnes pratiques en élevage laitier.



Figure 7-2 : Une vache bien installée dans un local d'élevage.

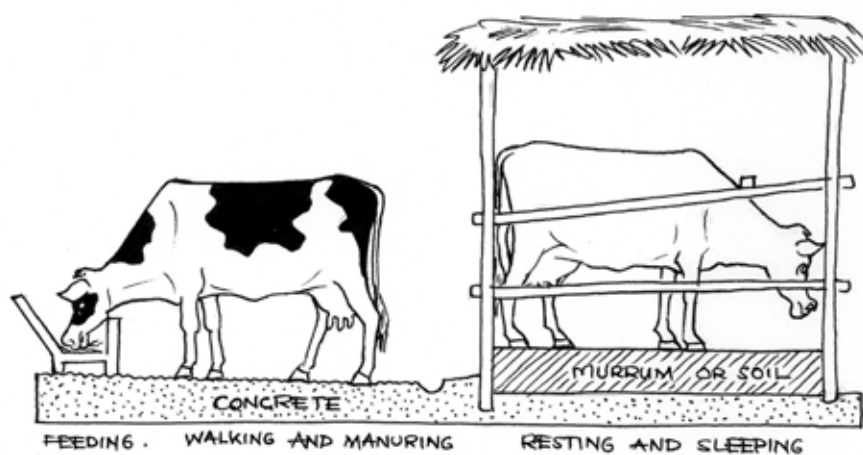
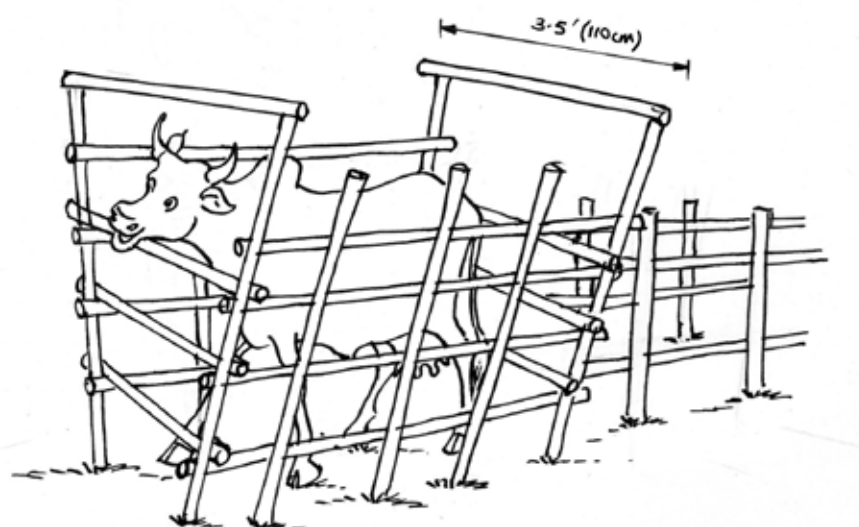


Figure 7-3 : Vache dans un couloir de contention pour intervention.



- Évitez les impasses et les passages raides et glissants.
- Assurez-vous que les bâtiments de traite sont correctement connectés et bien aménagés.
- Prévoyez suffisamment d'espace et une litière propre.
- Éviter le surpeuplement des animaux, même pendant de courtes périodes.
- Faites en sorte que les groupes d'animaux soient de taille gérable et prévoyez un espace suffisant pour l'alimentation et l'abreuvement afin de réduire les comportements compétitifs agressifs.

La plupart des espèces de vaches laitières ont un fort instinct grégaire.

- Regroupez les animaux de poids et de taille similaires si possible.
- Gérez les introductions dans le troupeau pour réduire les combats, en particulier entre les mâles adultes et les mâles non castrés.
- Fournissez aux animaux en stabulation un espace suffisant pour se reposer sur une litière confortable et protégé des surfaces dures telles que le béton.

Il faut maintenir la propreté de ces espaces (par exemple en remplaçant fréquemment la litière).

Les zones de pâturage conviennent généralement au repos, à condition qu'elles soient fréquemment tournées et suffisamment drainées.

7.2.1 Protection des animaux contre le mauvais climat et ses conséquences

Dans la mesure du possible, il faut protéger les animaux contre les mauvaises conditions climatiques et leurs conséquences. Cela inclut les facteurs de stress tels que les températures extrêmes, les pénuries de fourrage, les changements de saison et les autres causes de stress dû au froid ou à la chaleur. Envisagez l'ombre ou d'autres méthodes de refroidissement comme les brumisateurs et les asperseurs. Par temps froid, il faut prévoir des abris comme des brise-vent par exemple, ainsi que de la nourriture supplémentaire. Des abris permanents avec des parafoudres peuvent être prévus dans certaines régions. Il faut établir des plans pour protéger les animaux laitiers en cas d'urgence (p. ex. provisions d'urgence), de catastrophes naturelles (p. ex. incendie, sécheresse, neige, inondations). Veillez à disposer de terrains surélevés en cas d'inondation, de coupe-feu adéquats et de dispositifs d'évacuation.

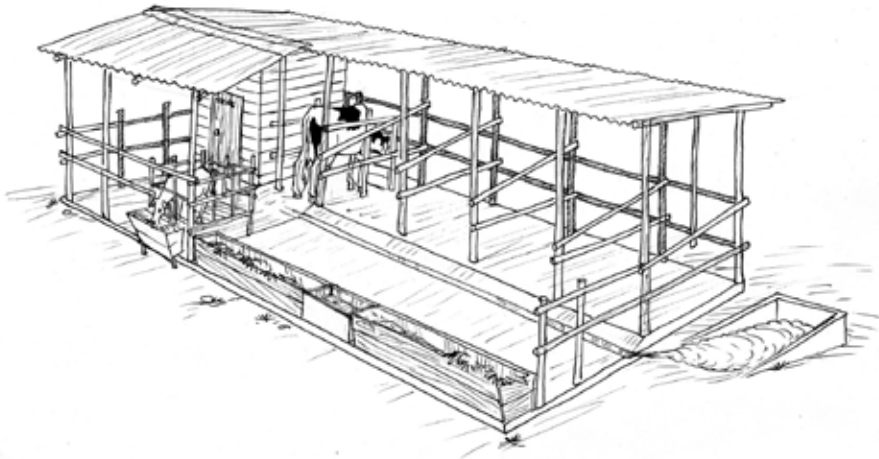
7.2.2 Fournir une ventilation adéquate aux animaux en stabulation

Tous les bâtiments abritant des animaux doivent être suffisamment ventilés, afin de laisser passer suffisamment d'air frais pour éliminer l'humidité, permettre la dissipation de la chaleur et empêcher l'accumulation de gaz tels que le dioxyde de carbone, l'ammoniac ou les gaz en suspension. Il faut mettre en place un revêtement de sol adéquat et des assises sûres dans les zones où vivent et circulent les animaux. Les sols doivent être construits de manière à minimiser les glissades et les contusions causées par des revêtements glissants ou irréguliers. Un béton excessivement rugueux ou des surfaces comportant des saillies pointues et des pierres peuvent provoquer une usure excessive ou une perforation de la sole du sabot, entraînant une boiterie. Des revêtements de sol inadaptés peuvent entraver le déroulement de la saillie et entraîner des blessures. Des revêtements protecteurs (par exemple, des tapis en caoutchouc ou d'autres surfaces antidérapantes) peuvent être utilisés sur les allées pour réduire les abrasions des sabots qui peuvent entraîner des infections secondaires de ces derniers.

Il faut protéger les animaux contre les blessures et le stress pendant le chargement et le déchargement et assurer des conditions de transport appropriées. Le transport peut présenter des risques pour le bien-être des vaches laitières.

Assurez-vous que les installations de chargement et de déchargement sont adéquates et que de l'eau est disponible dans les stalles (zéro-pâturage), si nécessaire. Assurez-vous que le véhicule est construit convenablement pour accueillir les animaux en toute sécurité, qu'il a des bases solides et qu'il est suffisamment spacieux. Planifiez soigneusement les voyages longs pour vous assurer que les exigences légales en matière de bien-être (nourriture, eau et repos) sont respectées.

Figure 7-4 : Un logement optimal pour les vaches laitières.



7.2.3 Veiller à ce que les animaux soient préservés de la douleur, des blessures et des maladies.

Mettre en place un programme efficace de gestion de la santé du troupeau et inspecter régulièrement les animaux.

Les animaux doivent être examinés régulièrement pour vérifier qu'ils ne sont pas blessés ou malades. Des traitements et des mesures de prévention doivent être appliqués dans le cadre du programme de gestion de la santé des troupeaux. Il ne faut pas utiliser des méthodes ou pratiques provoquant des douleurs inutiles. Les personnes chargées des tâches vétérinaires doivent être en mesure de démontrer leur compétence, en particulier pour les procédures susceptibles de causer des souffrances, telles que l'écornage, la castration, etc. Il faut respecter les réglementations nationales relatives à ces pratiques et à d'autres telles que le marquage, la caudectomie (amputation de la queue), l'amputation des trayons, etc. De bonnes conditions d'hygiène sont indispensables pour les interventions chirurgicales. Envisagez la mise en place d'autres pratiques d'élevage, si nécessaire.

7.2.4 Appliquer des pratiques de reproduction et de sevrage appropriées

Élaborez un programme de reproduction approprié qui tienne compte de questions telles que le choix du taureau (pour faciliter le vêlage), la sécurité des installations de vêlage et le contrôle régulier des animaux afin de pouvoir fournir une aide rapide et expérimentée si nécessaire. Les animaux nouveau-nés doivent être nourris au colostrum peu après la naissance. Sevrer les veaux lorsqu'ils sont en mesure de manger suffisamment d'aliments secs.

Prévoyez des procédures appropriées pour la commercialisation des veaux. Il ne faut pas les mettre en vente avant qu'ils ne soient suffisamment robustes pour être transportés. Le poids corporel et le nombril sec sont de bons indicateurs. Des conditions de transport appropriées, prévues par les réglementations nationales en matière de bien-être animal ou les codes de bonnes pratiques, doivent être respectées.

Il faut prévenir les boiteries ; les couloirs, les cours, les postes de traite et les étables doivent être construits de manière à minimiser l'incidence des boiteries. Des pratiques régulières de soins des sabots doivent être mises en place et l'alimentation des animaux doit être adaptée pour minimiser les boiteries. Les cas de boiterie doivent être examinés afin de déterminer les causes sous-jacentes et traiter le problème de manière convenable. Il faut permettre aux animaux de se déplacer à leur propre rythme.

7.2.5 Régularité de la traite

Il faut établir un horaire régulier de traite, adapté au stade de la lactation, qui ne stresse pas les animaux de façon excessive. Évitez les mauvaises techniques de traite car elles peuvent blesser les animaux, et affecter aussi bien le bien-être que la production des vaches. L'équipement de traite doit faire l'objet d'un entretien adéquat et régulier.

7.2.6 Autres pratiques

Lorsque les animaux doivent être abattus à la ferme, il faut éviter le stress ou les douleurs inutiles. Lorsqu'il est nécessaire de tuer des animaux malades ou souffrants, cela doit être fait rapidement et de manière à éviter toute douleur inutile.

Il faut faire en sorte que les animaux ne subissent pas le stress. Il faut tenir compte du comportement des animaux lors de la construction des infrastructures agricoles et de la mise en place des pratiques de gestion du troupeau. Une conception des installations qui prend en compte les comportements naturels des animaux laitiers peut faciliter leurs mouvements et réduire le nombre d'interactions difficiles pour les opérateurs chargés de la manutention des animaux. Les pratiques de conduite calmes et régulières et des installations bien conçues favorisent une meilleure productivité et préservent les animaux de la peur et du stress.

Le personnel chargé de la gestion des animaux doit avoir un bon savoir-faire en élevage et une formation adaptée. Les bonnes compétences en matière de gestion des animaux et de techniques d'élevage sont des facteurs clés du bien-être des animaux. Sans des soins compétents et assidus, le bien-être des animaux sera compromis.

7.2.7 Qualités d'un opérateur compétent

- Reconnaître si les animaux sont en bonne santé ou non.
- Interpréter un changement de comportement des animaux.
- Savoir quand un traitement vétérinaire est nécessaire
- Mettre en œuvre un programme planifié de gestion de la santé du troupeau (p. ex. traitements préventifs, programmes de vaccination au besoin).
- Mettre en œuvre des programmes appropriés d'alimentation des animaux et de gestion des pâturages.
- Reconnaître si le milieu général (intérieur ou extérieur) est favorable à la bonne santé et au bien-être des animaux.
- Posséder des compétences en gestion en rapport avec la taille et les exigences techniques du système de production.
- Manipuler les animaux avec soin et de façon appropriée.
- Anticiper les éventuels problèmes et prendre les mesures préventives nécessaires.

Le personnel devrait connaître et se conformer à toutes les réglementations nationales pertinentes et les principales normes d'assurance qualité de l'industrie relatives à la qualité et la salubrité des produits. Il faut veiller à tenir des registres pour démontrer la conformité aux règlements ou aux normes d'assurance qualité. Les personnes impliquées dans la gestion et l'élevage des animaux devraient se tenir au courant des avancées technologiques qui peuvent prévenir ou corriger les problèmes de bien-être, et utiliser des installations et des équipements adaptés à la manipulation des animaux. Il faut veiller à ce que les installations et les équipements utilisés pour gérer les animaux soient adaptés à cet usage, bien conçus et bien entretenus. Cela permet d'éviter les risques de blessures pour le personnel et les animaux.

Une utilisation adéquate des équipements permet de réduire la peur chez les animaux et de rendre leur manipulation plus facile et plus sûre, et il convient de surveiller le comportement des animaux pour identifier les éléments d'infrastructures ou d'équipements susceptibles de provoquer la peur ou l'inconfort.

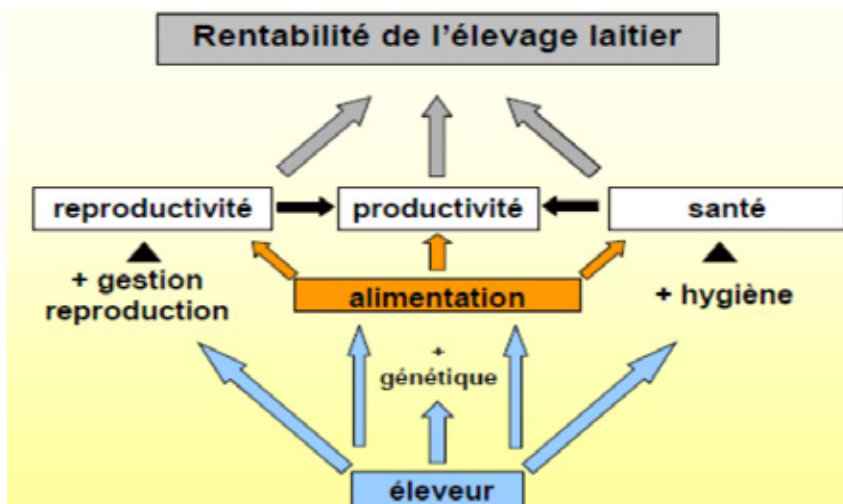
Il faut veiller à ce que les animaux puissent adopter des comportements normaux. La plupart des espèces laitières sont des animaux grégaires, il faut donc adopter des procédures de gestion du troupeau et d'élevage qui ne perturbent pas inutilement leurs comportements naturels, comme les activités liées à l'alimentation, à la reproduction et au repos. Cela signifie aussi qu'il faut prévoir un espace suffisant pour ces activités. Lors de l'inspection quotidienne des animaux, il faut être attentif à tout comportement anormal.

Il faut s'assurer que chaque animal dispose d'un espace suffisant pour se nourrir et qu'il se nourrit correctement. Le manque d'appétit peut être un premier signe de maladie. On devrait gérer les taureaux de reproduction de manière à favoriser leur placidité.

8 Alimentation et nutrition des bovins laitiers

Une bonne production laitière repose principalement sur des facteurs liés à l'alimentation, à la génétique, à la gestion, à la santé et à l'hygiène, comme le montre la figure ci-dessous :

Figure 8-1 : Facteurs qui influencent la production de lait.



La connaissance de certains principes de base en matière de nutrition est très importante pour l'alimentation des bovins. Il faut savoir que les bovins laitiers sont avant tout des ruminants. Malgré des caractéristiques communes avec les autres ruminants, ils possèdent également plusieurs traits spécifiques.

8.1 Régime alimentaire des bovins laitiers

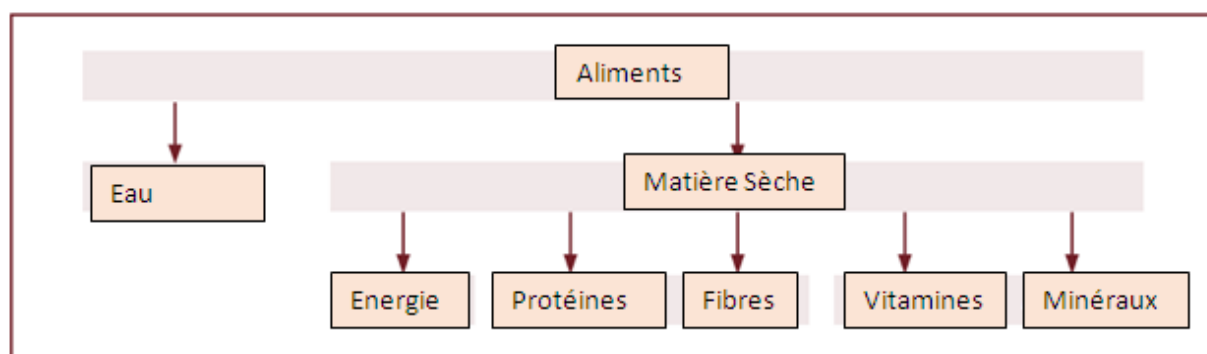
Les aliments destinés aux bovins peuvent être divisés en deux groupes : les fourrages et les compléments :

- **Les fourrages** sont des aliments riches en fibres comme les graminées, les légumineuses, les arbustes fourragers, le foin, l'ensilage, etc.
- **Les concentrés** sont des aliments composés d'un mélange d'ingrédients tels que le son, les tourteaux, les drèches, les mélasses, les prémélanges.

Pour vivre et produire (viande, lait, veau), la vache a besoin d'eau, d'énergie, de protéines (matières azotées), de fibres, de minéraux et de vitamines contenus dans les aliments. L'énergie est exprimée en Unité Fourragère (UF). On utilise les termes Unité Fourragère Lait (UFL) pour la production de lait et Unité Fourragère Viande (UFV) pour la production de viande. L'azote est exprimé en gramme de Protéines digestibles dans l'intestin (g PDI) et les minéraux en grammes.

Les aliments contiennent de l'eau et de la matière sèche. La composante en matière sèche de ces aliments est la partie qui contient l'énergie, les protéines, les fibres, les minéraux et les vitamines nécessaires, comme indiqué ci-dessous.

Figure 8-2 : Composition des aliments pour les bovins laitiers.



8.1.1 La notion de matière sèche ingérée

La matière sèche ingérée (MSI) est un facteur qui doit être estimé avant de pouvoir calculer correctement la ration alimentaire d'un animal. La matière sèche est le niveau de l'apport qui contient la concentration énergétique recommandée pour la ration alimentaire qu'une vache doit consommer.

8.1.2 Contrôle de la consommation

La consommation d'aliments moins digestibles, pauvres en énergie et riches en fibres est contrôlée par le remplissage du rumen et le temps de passage des aliments dans le tube digestif de l'animal. En revanche, la consommation d'aliments hautement digestibles, riches en énergie et pauvres en fibres est contrôlée par les besoins énergétiques de l'animal et les facteurs métaboliques.

8.1.3 Quantité de matière sèche qu'une vache peut ingérer

L'ingestion de la vache est limitée par la taille de son rumen. Le rumen se remplit et les micro-organismes qu'il contient vont dégrader les aliments avant qu'ils ne passent dans les autres parties du tube digestif. Tant que les particules d'aliments sont trop grosses, elles restent dans le rumen. Lorsque le rumen est plein, la vache cesse de manger. C'est ce qu'on appelle la capacité d'ingestion (CI) qui dépend essentiellement de la digestibilité de l'aliment. La CI est exprimée en unité d'encombrement (UE). On utilise les termes UEL pour les vaches laitières et UEB pour les animaux d'engraissement. En plus des nutriments cités ci-dessus, l'aliment sera également caractérisé par sa valeur d'encombrement (l'UE correspondant au temps que l'aliment passera dans le rumen).

En pratique, la CI des vaches laitières est calculée comme suit : **IC in (UE)**: $-22 - 0,01 (PV - 600) - 8,25 \cdot 10^{-2} Qls$ et **CI en (kg MS)**: $-PV/40 - 0,1 Qls$ ou $PV/50 - Qls/3$ avec Qls = Quantité standard de lait (à 4 % de MG, PV = Poids vif de la vache laitière).

Qls est calculée comme suit : $Qls \text{ (kg)} = Qlo \cdot (0,4 - 0,15 \cdot \% \text{ MG})$ avec Qlo = production de lait de la vache (en kg), MG = matière grasse.

Mais cette méthode n'est pratique que si l'on doit calculer la ration individuelle de chaque vache et elle nécessite quelques tests de laboratoire.

Lorsqu'il s'agit de nourrir un certain nombre de vaches laitières, le principe est le suivant : en fonction de la qualité de l'alimentation, une vache adulte consomme généralement 2 à 4 % de son poids vif (PV). La consommation d'aliments de mauvaise qualité peut représenter 2 à 3 % du poids vif, tandis que les pâturages verts peuvent en représenter 3 à

4 %. Les facteurs qui influencent la quantité consommée par une vache sont son poids vif, sa production (kg de lait, teneur en matières grasses et en protéines), son stade physiologique (période de lactation, période de gestation, nombre de gestations, etc.) et son mode de vie (doit-elle se déplacer beaucoup pour se nourrir ?). Les autres facteurs à prendre en compte sont la qualité et la disponibilité du fourrage, la quantité et le type de compléments et son environnement.

Avec des régimes riches en fibres, le taux et le niveau de digestibilité auront un effet significatif sur la consommation d'aliments. Plus l'aliment est digéré rapidement, plus il passe vite dans le tube digestif et plus il permet une augmentation de la consommation. En revanche, les fourrages de mauvaise qualité, comme la paille et les tiges de maïs, sont plus lents à digérer que les aliments de qualité supérieure, comme la luzerne. Pour la paille, une vache de 500 kg de poids vif devrait manger environ 40 kg pour couvrir ses besoins en énergie et en protéines. On peut prévoir qu'elle ne mangera que 15 kg en raison de la mauvaise qualité du fourrage et de son encombrement dans le rumen. La vache semblera rassasiée, mais elle ne couvrira pas ses besoins nutritionnels. C'est un scénario assez courant chez les bovins qui se nourrissent de tiges de maïs ou d'autres fourrages de mauvaise qualité.

8.1.4 L'importance de la matière sèche ingérée

Les vaches ont besoin d'un minimum de protéines et d'énergie pour maintenir des fonctions corporelles normales - besoins dits "d'entretien" - ce qui représente environ 2 % de leur poids corporel. Une ingestion maximale de matière sèche fournit davantage de nutriments aux microbes du rumen, qui à leur tour fournissent davantage de nutriments à la vache pour la production et la composition du lait, la croissance, la reproduction et le maintien de l'état corporel. Une vache laitière productive a besoin chaque jour d'un apport en matière sèche équivalent à au moins 3 % de son poids corporel.

8.1.5 Estimation de la matière sèche ingérée

Mesurer la quantité de chaque aliment consommé par une vache

On peut mesurer les quantités quotidiennes de céréales, de protéines, de fourrages et de foin. Les quantités fournies sont plus difficiles à estimer pour le pâturage et les plantes fourragères. Cependant, l'estimation visuelle, le découpage des parcelles ou l'utilisation de la brouette sont des moyens de déterminer les niveaux d'intégration pâturage/fourrage.

Indicateurs d'un apport journalier adéquat en matière sèche

Les éléments suivants peuvent indiquer un apport suffisant de MS :

- Un rendement élevé en lait et la composition de celui-ci chez les vaches concernées.
- Les fourrages frais fournis aux vaches ne sont pas entièrement consommés.
- Il y a des restes d'ensilage, de céréales ou d'aliments mélangés dans les mangeoires.
- Les vaches ne sont pas "en attente d'être nourries".
- Augmentation de la note d'état corporel.

Indicateurs d'un apport journalier insuffisant en matière sèche

Les éléments suivants peuvent indiquer un apport insuffisant en MS :

- Faible rendement laitier et mauvaise qualité du lait produit.

- Des vaches qui ont l'air affamées, qui beuglent, qui attendent la nourriture.
- Les vaches se précipitent vers le fourrage frais, vers les mangeoires.
- Les vaches mangent tous les aliments disponibles dans les enclos et les mangeoires.
- La note d'état corporel reste faible.

Quelques règles de base utiles

- Plus le poids de l'animal est élevé, plus ses besoins d'entretien sont importants et plus les apports nécessaires à la production sont élevés.
- Une vache laitière productive a besoin d'un apport quotidien de matière sèche équivalent à au moins 3 % de son poids corporel. Par exemple : Une vache de 600 kg a besoin d'au moins $600 \text{ kg} \times 3 \% = 18 \text{ kg}$ de MS/jour.
- Les vaches plus productives consommeront plus de 4 % de leur poids corporel sous forme de matière sèche. Par exemple, une vache à haute production ($> 30 \text{ l/jour}$) de 600 kg pourrait consommer $600 \text{ kg} \times 4 \% = 24 \text{ kg}$ de MS/jour.
- Les fourrages locaux sont la source d'alimentation la moins chère pour la production laitière. Il faut viser un apport quotidien maximal de fourrage de bonne qualité, complété et équilibré par d'autres sources d'alimentation. La variation quotidienne du type de fourrage disponible pour les vaches doit également être réduite au minimum. Il faut parfois jusqu'à 4 à 6 semaines pour que les microbes du rumen s'adaptent, c'est pourquoi les changements doivent être effectués progressivement.

Une consommation maximale de MS dépend de l'accès permanent à une eau fraîche et propre. L'eau doit être placée dans un endroit bien éclairé à moins de 15 mètres de la mangeoire. Une vache boit environ 5 litres d'eau par kilogramme de lait produit (par ex., une vache produisant 40 litres de lait boit 200 litres d'eau). Les vaches ont envie de boire et de manger immédiatement après la traite. Une diminution de 40 % de la consommation d'eau entraîne une baisse de 16 à 24 % de la consommation de MS et une forte diminution de la production de lait. Par temps chaud, les vaches ont besoin de plus d'eau.

Tableau 8-1 : Teneur en matière sèche de certains aliments.

Type d'aliments	Teneur en matière sèche (% du poids frais de la matière)
Foin	90
Tige de maïs (sèche)	85
Herbe mature	30
Ensilage	25
Bana grass (mature)	25
Fanes de patate douce	25
Bana grass (1,8 m) (repousse)	20
Feuilles de bananier	12
Tiges de maïs (vertes à la récolte)	10
Bana grass (0,6 m)	10
Tronc du bananier	5

8.1.6 Une alimentation équilibrée pour le bétail

Les vaches doivent consommer différents types d'aliments pour obtenir les divers nutriments dont elles ont besoin pour survivre, rester en bonne santé et être productives. Les bovins ont en effet besoin, comme les humains, d'une alimentation équilibrée. Il s'agit de régimes qui fournissent à la fois la variété adéquate et la quantité nécessaire des différents types de nutriments dont le corps a besoin. Les régimes alimentaires du bétail sont généralement appelés "rations".

Le défi pour les producteurs laitiers est de préparer une ration pour leurs vaches, en utilisant des ressources alimentaires facilement disponibles, qui couvre tous les besoins nutritionnels des animaux, ne provoque pas de problèmes de santé, permet à la vache de produire autant de lait que son potentiel génétique peut le permettre et de la manière la plus économique et la plus rentable possible.

Des exemples de ressources alimentaires pour les vaches laitières sont présentés dans le tableau 8-2 ci-dessous :

Tableau 8-2 : Ressources alimentaires courantes pour l'alimentation des bovins laitiers.

Cultures fourragères à très haute teneur en nutriments*	Fourrages de bonne qualité	Fourrages à faible teneur en nutriments
Desmodium	Jeunes plants de napier (moins d'un mètre de haut ; tiges et feuilles vert foncé)	Bana grass (plus de 2 m de haut)
Luzerne		Tiges sèches de maïs ou de sorgho (après la récolte)
Calliandra	Herbe fraîche de Kikuyu/Setaria (feuilles et tiges vertes fraîches ; jusqu'au stade de la floraison)	Paille de riz
Leucaena		Paille de blé
Sesbania	Fourrage de sorgho jeune (feuilles et tiges fraîches et vertes ; avant la floraison)	Paille d'orge
Fanes de patate douce	Fourrage d'avoine jeune (feuilles et tiges fraîches et vertes ; avant la floraison)	Pâturages/herbes secs (feuilles et tiges sèches ; graines tombées)
*Doivent être associés à d'autres herbes.	Herbe jeune au bord de la route (tiges et feuilles vertes fraîches ; avant la floraison)	Fanes de haricots (après la récolte des haricots)
	Foin (fait au début ou à mi- floraison des herbes)	Tige et feuilles de bananier (feuilles vertes et tiges fraîches)
	Déchets horticoles (feuilles extérieures de choux, haricots verts et pois).	Feuilles de canne à sucre

8.2 Principaux nutriments nécessaires aux vaches laitières

8.2.1 L'eau

L'eau est un élément indispensable aux plantes et aux animaux. Les plantes vivantes contiennent 70 à 80 % d'eau et les animaux 70 à 90 % d'eau. L'eau remplit plusieurs fonctions importantes dans l'organisme animal, comme la régulation de la température corporelle, le transport des nutriments, la régulation de la structure des tissus, etc. L'eau est nécessaire pour produire de la salive afin d'avaler les aliments et pour ruminer, pour digérer les aliments, pour refroidir le corps lorsqu'il fait trop chaud et pour évacuer les déchets du corps dans l'urine et les matières fécales. En outre, une vache laitière (ainsi que les truies, les chamelles et les ânesses allaitantes) ont besoin d'eau pour produire du lait. Le manque d'eau peut entraîner la mort d'un animal plus rapidement que la carence de tout autre nutriment. Des quantités insuffisantes d'eau ou un approvisionnement en eau de mauvaise qualité réduiront fortement les performances de l'animal.

Le corps d'une vache laitière est composé de 70 à 75 % d'eau et le lait contient environ 87 % d'eau. Une source d'eau potable suffisante, continue et propre est vitale pour les vaches laitières.

8.2.2 L'énergie

Les vaches laitières utilisent de l'énergie pour leurs activités habituelles (marche, pâturage, respiration, croissance, lactation et gestation). Il s'agit du principal besoin des vaches laitières pour la production laitière, car il détermine le rendement et la composition du lait. L'énergie alimente toutes les fonctions du corps, permettant à l'animal de se déplacer, de manger, de respirer, de se reproduire et de produire du lait. Elle représente le principal besoin en nutriments en termes de quantité. En termes simples, un animal a besoin d'énergie pour se maintenir. La production de lait nécessite beaucoup d'énergie. Si la ration ne contient pas assez d'énergie, l'animal perd son état corporel et, pour les vaches laitières, la production de lait diminue, les vaches gestantes tombent malades après le vêlage et le veau est généralement de petite taille. S'il y a un excès d'énergie dans la ration, les animaux deviennent trop gras. Les vaches qui sont trop grasses au moment du vêlage ont généralement des difficultés à vêler, ont souvent des problèmes de rétention placentaire, de caillette déplacée et peuvent souffrir de fièvre vitulaire et de cétose.

L'énergie peut être fournie par plusieurs types d'aliments pour animaux qui contiennent soit des glucides (sous forme de sucres, d'amidons, de cellulose et d'hémicellulose présents dans les plantes et leurs graines), soit des lipides (graisses et huiles). Les glucides constituent la principale source d'énergie dans l'alimentation des animaux. Voici quelques exemples de sources d'énergie :

- i. Sucres : Les sucres sont solubles dans l'eau, ce qui les rend facilement disponibles pour l'animal. Les sources sont la mélasse, la betterave à sucre et la canne à sucre.
- ii. Amidon : L'amidon est la principale forme de glucides stockés dans les plantes. C'est le principal composant des grains céréaliers et de certains tubercules (par ex., le maïs, les tubercules de pomme de terre).
- iii. Fibres : Formant la partie structurelle des plantes, les fibres sont présentes en grande quantité dans les fourrages grossiers (matières végétales utilisées pour l'alimentation du bétail). Les fibres sont décomposées par les micro-organismes du rumen (enzymes microbiennes) en produits utilisables par l'animal. Elles sont également importantes pour maintenir des niveaux élevés de matières grasses dans le lait. Les sources comprennent les graminées, les cultures fourragères et les résidus de culture. Les glucides constituent entre 50 et 80 % de la matière sèche des fourrages et des céréales.
- iv. Les lipides (graisses) contiennent environ 2,25 fois plus d'énergie que les glucides par unité de poids. En général, les plantes sont de bonnes sources d'huiles tandis que les produits animaux contiennent des graisses. La plupart des graines de plantes contiennent une petite quantité de lipides. L'exception est constituée par les plantes oléagineuses, qui peuvent contenir jusqu'à 20 % de lipides (graines de coton, de tournesol et de soja) et sont de meilleures sources de lipides que les graisses animales.

L'ensemble de l'énergie contenue dans un aliment est appelé énergie brute (EB). Il s'agit de l'énergie qui est disponible lorsque l'aliment est entièrement consommé. Par exemple, le fourrage frais de canne à sucre a un contenu en énergie brute de 18,2 MJ par kg de matière sèche (MS). Cette EB est une valeur propre à l'aliment et n'est pas influencée par les animaux. Cependant, seule une partie des nutriments contenus dans les aliments (nutriments digestibles) est disponible pour l'animal.

8.2.3 Protéines

Les protéines sont le deuxième nutriment le plus important en termes de quantité requise. C'est l'élément qui construit et répare les enzymes et les hormones dans le corps et qui est un constituant de tous les tissus (muscles, peau, organes, fœtus). Les protéines sont nécessaires aux processus métaboliques de base de l'organisme, à la croissance et à la gestation. Elles sont également indispensables à la production laitière.

Les protéines sont constituées de composants de base appelés acides aminés. Ils constituent la substance de base de toutes les cellules et de tous les tissus du corps (le sang, la peau, les organes et les muscles) et sont donc un composant majeur de produits tels que le lait et la viande. Une carence en protéines se traduit donc par de faibles rendements en production animale. Les bonnes sources de protéines pour le bétail comprennent :

- Les oléagineux et les tourteaux d'oléagineux : Résidus après extraction de l'huile des graines oléagineuses, par ex. farine ou tourteau de graines de coton, graines de coton entières, graines de soja entières (concassées) ou farine, et farine ou tourteau de tournesol.
- Les produits d'origine animale, tels que la farine de poisson, la farine de sang, la farine de viande et d'os, la farine de plumes et les sous-produits de la transformation du lait (par ex. le lait écrémé et le petit-lait).
- Les légumineuses herbacées, telles que la luzerne, le *Desmodium* et les arbres fourragers (par ex., le *Calliandra* et le *Sesbania*).
- L'azote non protéique : Les ruminants peuvent obtenir des protéines à partir de sources qui ne contiennent pas de véritables protéines, comme l'urée et les déchets de volaille (contenant de l'acide urique). Ces sources sont appelées sources d'azote non protéique. Les micro-organismes présents dans le rumen utilisent l'azote de l'urée pour synthétiser des protéines pour leur propre croissance.

Une carence grave en protéines peut entraîner une perte de poids excessive chez les animaux adultes, une réduction du taux de croissance chez les jeunes animaux et un déficit pondéral chez les nouveau-nés.

Le lait contient environ 3,2 à 3,5 % de protéines. Ainsi, une vache produisant 25 kg de lait par jour sécrète 800 à 900 g de protéines par jour. Les vaches ont une capacité limitée à stocker les protéines dans leur corps et il faut donc en fournir quotidiennement dans l'alimentation pour maintenir la production de lait. Les protéines doivent représenter 15 à 18 % de la ration totale d'une vache laitière, en fonction du rendement laitier.

8.2.4 Fibres

Les fibres sont l'un des nutriments les plus importants du régime alimentaire des ruminants en raison de leur rôle dans le fonctionnement et la bonne santé du rumen. Pour une digestion efficace, le rumen doit recevoir des fourrages grossiers (foin, ensilage de foin, ensilage de maïs) qui sont des aliments riches en fibres. Ceux-ci contiennent la majeure part de la partie non digestible de la ration. Les vaches ont besoin d'une certaine quantité de fibres pour le bon fonctionnement du rumen. Elles sont nécessaires pour assurer une mastication suffisante, la rumination et donc la salivation. La salive protège le rumen des changements soudains d'acidité. La longueur et la structure des fibres sont importantes, elles déterminent le temps de mastication nécessaire pour un type d'aliment. Les aliments qui nécessitent une mastication supplémentaire augmentent le flux de salive. Les fibres ralentissent également le passage des matières dans le rumen, ce qui donne aux microbes plus de temps pour digérer les aliments. Les produits de la digestion des fibres sont importants pour la production de la matière grasse du lait.

Chez les vaches laitières, il peut être difficile de fournir des fibres adéquates tout en essayant de satisfaire les besoins énergétiques, en particulier dans les rations destinées aux vaches en début de lactation. La détermination du niveau correct de fibres dans la ration n'est pas une tâche facile car il n'existe pas de niveau idéal pour toutes les situations de production. L'objectif de tous les gestionnaires, cependant, devrait être de fournir suffisamment de fibres pour maintenir le pH du rumen, le bon fonctionnement du rumen et la santé des vaches. Il faut prévoir un minimum de 19 % de lignocellulose (ADF) et de 40 % de fourrage, dans la matière sèche de la ration, et surveiller de près la longueur des particules.

La composition de la ration sera un compromis entre les besoins énergétiques de l'animal et la possibilité de satisfaire ces besoins : plus la production est élevée, plus la densité énergétique de la ration doit être élevée.

8.2.5 Vitamines et minéraux

Les vitamines sont des composés organiques nécessaires à tous les animaux, en très petites quantités. Au moins 15 vitamines sont essentielles pour les animaux. Les minéraux sont requis pour :

- la formation des dents et des os
- le fonctionnement ou la formation des enzymes, des nerfs, du cartilage et des muscles
- la production de lait
- la coagulation du sang
- le transfert d'énergie
- le métabolisme des glucides
- la production de protéines.

Bien que les différentes vitamines soient toutes importantes pour le bétail, dans la plupart des cas, seule la vitamine A doit faire l'objet d'une attention particulière dans l'alimentation des ruminants. Chez les ruminants, certaines vitamines sont synthétisées par les microbes du rumen ou stockées dans le corps de l'animal, tandis que d'autres doivent être apportées dans l'alimentation. Les vitamines qui doivent être fournies par l'alimentation sont les vitamines A, D et E ; celles qui sont produites par l'organisme sont les vitamines du complexe B, les vitamines C et K. Le bêta-carotène et/ou la vitamine A peuvent être stockés dans le foie et les tissus de l'organisme pendant les périodes d'apport élevé et utilisés pendant les périodes d'apport faible. La vitamine A est présente dans les plantes vertes, les carottes et d'autres aliments pour animaux. La vitamine B est généralement synthétisée dans le rumen des ruminants.

Lorsqu'un élément classé comme essentiel est insuffisant dans l'alimentation, les animaux présentent des symptômes de carence, qui sont éliminés ou prévenus par l'inclusion de cet élément spécifique dans l'alimentation. Certains éléments sont nécessaires en quantités relativement élevées par rapport à d'autres. C'est pourquoi les minéraux ont été classés en macro-minéraux (nécessaires en grandes quantités) et en micro-minéraux ou oligo-éléments (nécessaires en petites quantités). Les macro-minéraux sont : le calcium (Ca), le phosphore (P), le potassium (K), le sodium (Na), le soufre (S), le chlore (Cl) et le magnésium (Mg). Les micro-minéraux ou oligo-éléments sont : le fer (Fe), l'iode (I), le cuivre (Cu), le cobalt (Co), le fluor (F), le manganèse (Mn), le zinc (Zn), le molybdène (Mo) et le sélénium (Se).

8.3 Besoins alimentaires d'une vache laitière

Les vaches laitières ont besoin d'une alimentation adéquate pour rester en bonne santé et conserver un état corporel optimal. Les nutriments consommés par la vache laitière sont utilisés pour les fonctions corporelles suivantes :

- **Entretien** : Les animaux ont besoin de nutriments pour assurer le fonctionnement normal de leur organisme sans perdre de poids.
- **Croissance** : En plus de l'entretien du corps, une vache en croissance (veau, génisse, et même un animal en première et deuxième lactation) a besoin de nutriments supplémentaires pour atteindre sa taille adulte.
- **Reproduction** : Une vache gestante a besoin de nutriments supplémentaires pour assurer la croissance de son veau.
- **Production de lait** : Une vache en lactation a besoin de quantités supplémentaires de nutriments pour produire plus de lait.

Les facteurs ci-dessus doivent être pris en compte lors de l'élaboration des rations pour les vaches laitières.

8.4 Règles d'or pour l'alimentation des vaches laitières

- Les vaches laitières ont besoin de beaucoup d'eau, et l'eau doit être fournie séparément sous forme d'eau potable.

- ii. Offrez une quantité suffisante de fourrage (20 à 40 kg de fourrage frais/vache/jour). La quantité quotidienne dépendra du poids vif et de la production laitière des vaches ainsi que des ressources fourragères dont dispose l'éleveur. Il faut prévoir le fanage du fourrage, en le laissant au soleil pendant la journée avant de le hacher, pour réduire sa teneur en eau et inciter les vaches à manger davantage, et donc produire plus de lait. À tout moment, 60 % des vaches laitières au repos devraient ruminer. Cela reflète une bonne gestion globale du troupeau, qui comprend une bonne gestion de l'alimentation.
- iii. Complétez les fourrages avec des concentrés formulés pour combler des carences nutritionnelles spécifiques.
- iv. Si vous êtes préoccupé par un éventuel régime alimentaire déséquilibré du troupeau laitier, surveillez de près les caractéristiques du fumier, les changements dans la quantité de nourriture ingérée, les changements dans le rendement et la composition du lait (matières grasses et protéines ou solides non gras) et la proportion de vaches qui ruminent.
- v. Gardez à l'esprit que les vaches à haut rendement potentiel sont plus susceptibles d'être soumises à des facteurs de stress tels qu'une alimentation de mauvaise qualité, un stress thermique, des problèmes sanitaires et des compétences de gestion limitées de l'éleveur.
- vi. Les éleveurs doivent acquérir les compétences nécessaires pour identifier les vaches en chaleur. Cela nécessite des inspections régulières, y compris la nuit.
- vii. Fournir une meilleure alimentation aux vaches laitières coûte peut-être plus cher, mais ces investissements seront rentabilisés et les vaches vont également générer des bénéfices substantiels en produisant plus de lait et plus de veaux au cours de leur vie.
- viii. Lors de la planification des programmes d'alimentation des vaches laitières, il est important de donner plus de concentrés aux vaches les plus productives.
- ix. Il est préférable de fournir des fourrages verts plutôt que des fourrages séchés, comme la paille de riz.
- x. La sélection des fourrages à cultiver pour le bétail doit être basée sur ceux qui sont les mieux adaptés au sol, au climat et aux moyens des éleveurs. La culture des fourrages nécessite des engrais chimiques ainsi que du fumier. Le moment optimal de la récolte des fourrages doit être basé sur leur valeur nutritionnelle plutôt que sur leur rendement total. Les fourrages trop développés ont une faible valeur nutritionnelle.
- xi. Les compléments concentrés doivent être formulés de manière à fournir suffisamment d'énergie, de protéines, de minéraux et de vitamines pour une production laitière satisfaisante et une fertilité constante. L'approvisionnement en ingrédients pour les compléments concentrés doit être basé sur leurs coûts relatifs en énergie et en protéines.
- xii. Les compléments de calcium et de phosphore sont particulièrement importants pour les vaches laitières.
- xiii. Les vaches doivent avoir la possibilité de se reposer aussi longtemps que nécessaire, sur une litière confortable et sèche, car cela augmente le flux sanguin vers la mamelle et donc la production de lait.
- xiv. Il est préférable de fixer des objectifs réalistes de rendement laitier en fonction de la qualité génétique des vaches et des aliments disponibles (fourrage et concentré).
- xv. Il est plus facile de nourrir moins de vaches laitières. Les objectifs de rendement laitier dépendent des ressources des agriculteurs (pour l'approvisionnement en aliments), de leurs compétences en matière de gestion et de leur volonté d'avoir des vaches à haut rendement.
- xvi. Les vaches ont tendance à "beugler" lorsqu'elles sont en chaleur ou qu'elles ont faim.

8.5 Quelles quantités d'aliments donner à une vache en lactation

Figure 8-3 : Sélection d'aliments pour la vache laitière (KCDMS, Practical manual for extension service providers).



Les vaches laitières ont un très grand potentiel de production de nutriments utiles (lait cru, muscles et graisses corporels), mais elles ont aussi des besoins nutritionnels très importants pour réaliser ce potentiel. Par exemple, sur une période de 12 mois, la quantité de protéines produite par les vaches frisonnes dans le lait peut varier de 0 à 1 kg/jour. Pour atteindre ces niveaux de performance, les vaches laitières doivent consommer jusqu'à 4 % de leur poids vif sous forme de matière sèche chaque jour. L'appétit d'une vache laitière dépend du rythme de dégradation des aliments dans le rumen, les autres estomacs et les intestins, qui dépend aussi largement de la qualité des aliments. Son appétit dépend également de sa santé, de son niveau de confort, notamment si elle est stressée par la chaleur ou intimidée par d'autres vaches plus dominantes, et si elle reçoit suffisamment d'eau. La consommation alimentaire est généralement exprimée en kg de MS/vache/jour, plutôt qu'en kg d'aliments frais/vache/jour. La consommation quotidienne de MS peut également être exprimée en % de son poids vif, l'appétit maximal étant alors de 2,5 %, 3 % ou même 4 % de son poids vif, en fonction de son état de lactation et du nombre de litres de lait produits par jour.

Tableau 8-3 : Estimation de la quantité d'aliments à donner à une vache tarie.

Période	Aliments concentrés (kg) si l'animal est en bonne condition	Aliments concentrés (kg) si l'animal est en mauvaise condition	Mélange minéral
Tariement (ou génisse)			
9-6 semaines avant vêlage	Aucun	Aucun	Oui
Phase préparatoire de la lactation			
6 semaines avant le vêlage	0,5	1-2	Oui
5 semaines avant le vêlage	1,0	1-2	Oui
4 semaines avant le vêlage	1,5	1-2	Oui
3 semaines avant le vêlage	2,0	2,0	Oui
2 semaines avant le vêlage	2,5	2,5	Non
1 semaine avant le vêlage	3,0-4,0	3,0-4,0	Oui

Tableau 8-4 : Estimation de la quantité d'aliments à donner à une vache en lactation.

Type de vache	Fourrage frais (kg/jour)	Fourrage sec (kg/jour)
Grande race, par ex. Frisonne	100	65-85
Petites races, par ex. Jersey, et croisements	70-80	55-65

8.5.1 Les besoins en eau d'une vache laitière

Sous les tropiques, les vaches laitières ont besoin de 60 à 70 litres d'eau par jour, rien que pour leur entretien, plus quatre à cinq litres supplémentaires pour chaque litre de lait produit. Les besoins en eau augmentent avec la température de l'air. Une augmentation de 4 °C accroîtra les besoins en eau de six à sept litres par jour. Les vaches à haut rendement peuvent boire plus de 150 litres d'eau par jour pendant la saison chaude. Les autres facteurs qui influencent la consommation d'eau sont la consommation de MS, la composition du régime alimentaire, l'humidité, la vitesse du vent, la qualité de l'eau (niveaux de sodium et de sulfate), ainsi que la température et le pH de l'eau consommée.

Tableau 8-5 : Estimation des besoins en eau des veaux, des génisses et des vaches en lactation.

Type de vache laitière	Niveau de production laitière (kg de lait/jour)	Besoins en eau, fourchette moyenne (litres/jour)	Nombre de bidons de 20 litres requis
Veaux laitiers (1-4 mois)	n/a	5 - 15	1
Génisses laitières (5-24 mois)	n/a	15 - 40	2
Vaches en lactation	Moins de 14	45 - 65	3
Vaches en lactation	14	65 - 85	3 à 4
Vaches en lactation	23	85 - 105	5
Vaches en lactation	36	115 - 140	6
Vaches en lactation	45	130 - 155	6 à 7
Vaches tarées	n/a	35 - 50	2 à 3

8.5.2 Les besoins énergétiques d'une vache laitière

Les vaches ont besoin d'énergie pour leur entretien, leur activité, la gestation, la production de lait et la prise de poids.

Énergie pour l'entretien

Elle est utilisée pour :

- L'entretien du métabolisme de la vache, qui comprend la respiration et le maintien de la température corporelle.
- Les activités physiques telles que la marche et l'alimentation.
- La condition physiologique (notamment la gestation et l'allaitement).

Comme la plupart des vaches dans les tropiques sont en stabulation, l'activité physique est négligeable. Le tableau 8-6 indique l'énergie nécessaire à l'entretien des animaux pour différents poids vifs. Ces valeurs comprennent une marge de sécurité de 5 % pour tenir compte de l'énergie nécessaire à l'ingestion et à la mastication des aliments.

Tableau 8-6 : Besoins énergétiques pour l'entretien d'une vache laitière en lactation.

Poids vif (kg)	Besoins énergétiques (Kcal)
100	17
150	22
200	27
250	31
300	36
350	40
400	45
450	49
500	54
550	59
600	63

L'énergie pour l'activité

Une certaine quantité d'énergie nécessaire pour le pâturage des vaches et leur alimentation a été prise en compte dans les besoins d'entretien du tableau présenté ci-dessus.

L'énergie pour la gestation

Une vache gestante a besoin d'un supplément d'énergie pour l'entretien et le développement du veau. De la conception aux 5 premiers mois de la gestation, l'énergie supplémentaire requise est d'environ une unité/jour pour chaque mois de gestation. Les besoins énergétiques de la gestation ne deviennent significatifs qu'au cours des 4 derniers mois. Le tableau 8-7 présente les besoins énergétiques quotidiens moyens des derniers mois en unités d'énergie.

Tableau 8-7 : Besoins énergétiques quotidiens moyens au cours des 4 derniers mois de la gestation.

Mois de la gestation	Besoin énergétique (Kcal)
sixième	8
septième	10
huitième	15
neuvième	20

L'énergie pour la production laitière

L'énergie est le nutriment le plus important dans la production de lait. L'énergie nécessaire dépend de la composition du lait (sa teneur en matières grasses et en protéines). Un lait riche en matières grasses peut nécessiter 7,1 Kcal/l.

Besoins énergétiques pour une condition physique adéquate

Lorsqu'une vache adulte est en surpoids, on observe une accumulation de graisse au niveau de la colonne vertébrale, des côtes, des os de la hanche, des ischions et autour de l'attache de la queue. Il faut plus de graisse pour augmenter l'indice d'état corporel chez une grosse vache que chez une petite.

Besoins énergétiques d'une vache laitière du vêlage au pic de lactation

Si le fourrage est très humide, par exemple avec une teneur en matière sèche de seulement 12 à 17%, le rumen ne peut pas contenir assez de fourrage frais pour couvrir les besoins en MS de la vache. La production maximale de

lait se produit vers les six à huit semaines de lactation. Ainsi, lorsqu'une vache doit se procurer de l'énergie, elle est limitée matériellement dans la quantité qu'elle peut ingérer. La quantité d'aliments consommés est principalement déterminée par le stade de lactation mais peut varier. Le tableau 8-7 indique les aliments que les vaches doivent consommer pour répondre à leurs besoins énergétiques afin d'obtenir les rendements laitiers visés. En fournissant une alimentation de haute qualité au début de la lactation (10 Kcal d'énergie/kg MS), les restrictions physiques relatives à la capacité d'ingestion seraient réduites.

Tableau 8-8 : Besoins énergétiques et quantité de matière sèche nécessaires pour différents niveaux de production.

Production laitière (l/jour)	Besoins énergétiques quotidiens (Kcal/jour)	Quantité requise (kg MS / j) 8 Kcal/ kg MS	10 Kcal/kg MS
13	125	15,6	12,5
17	146	18,2	14,6
20	161	20,1	16,1

La vache qui produit 20 litres de lait par jour ne pourra probablement pas consommer 20 kg de MS d'aliments à 8 Kcal d'énergie/kg de MS à n'importe quel moment de la lactation, et encore moins en début de lactation lorsque la consommation est limitée. Au début de la lactation, elle produira plus de lait avec des aliments plus riches en énergie, car elle doit manger moins de MS pour recevoir un apport énergétique équivalent. Les besoins nutritionnels sont généralement supérieurs à la quantité d'aliments ingérés jusqu'à la 12^e semaine, de sorte que les réserves de graisse corporelle sont utilisées pour combler le déficit nutritionnel.

8.5.3 Les besoins en protéines d'une vache laitière

La quantité de protéines nécessaire à une vache dépend de sa taille, de son développement, de sa production de lait et de son stade de gestation. Cependant, la production de lait influence les besoins en protéines. Le tableau 8-9 indique les besoins en protéines à différents niveaux de production laitière.

Tableau 8-9 : Besoins en protéines brutes (PB) d'une vache à différents stades de la lactation.

Production de lait	Besoins en protéines
Début de lactation	16-18%
Milieu de la lactation	14-16%
À la fin de la lactation	12-14%
Tarissement	10-12%

Les vaches ont besoin d'une certaine quantité de fibres dans leur alimentation pour assurer le bon fonctionnement du rumen. Des valeurs minimales absolues de fibres alimentaires sont requises pour l'alimentation des vaches. Les niveaux acceptables de fibres dans le régime alimentaire se situent entre 30 et 35 % de la matière sèche (MS). Les régimes pauvres en fibres et riches en amidon rendent le rumen acide. Une intoxication par les céréales (acidose) peut se produire. L'ajout de produits tampons tels que le bicarbonate de sodium à l'alimentation réduit l'acidité et atténue donc cet effet. Les tampons sont généralement recommandés lorsque le régime céréalier dépasse 4 à 5 kg de céréales/vache/jour, mais ils ne remplacent pas les fibres. Il faut éviter les régimes pauvres en fibres sur une longue période.

8.5.4 Besoins en vitamines et en minéraux

Certains agriculteurs dépensent beaucoup d'argent en compléments de vitamines et de minéraux pour leurs vaches. La production laitière n'est rentable que lorsque les compléments corrigent une carence. Avant d'acheter des compléments de vitamines et de minéraux, il est important de savoir s'il existe une carence. Les carences en

minéraux sont moins probables si les fourrages verts constituent la majeure partie de l'alimentation. Les troupeaux à haut rendement dont l'alimentation est riche en céréales ou en maïs d'ensilage peuvent nécessiter un apport supplémentaire en minéraux.

8.6 Utilisation de concentrés dans l'alimentation

Les concentrés sont chers et doivent être utilisés de manière rationnelle. Deux méthodes d'utilisation peuvent être recommandées :

- i. **Un régime d'essai (alimentation de défi)** : Il est recommandé pour les vaches en début de lactation. L'éleveur doit commencer par de faibles quantités de concentrés laitiers (4 kg par jour) et augmenter la quantité de 0,5 à 1 kg par jour tant qu'il y a une augmentation de la production de lait pour atteindre le point stable d'augmentation des litres de lait. Cette quantité doit être maintenue jusqu'à ce que la production laitière commence à baisser, puis réduire progressivement la quantité de concentré. En règle générale, une augmentation de 1 kg de concentré administré devrait entraîner une augmentation de la production laitière de 1,5 à 2 litres. L'utilisation de concentrés n'est rentable que lorsque le prix de 1,5 litre de lait est supérieur au prix de 1 kg de concentré.
- ii. **Réaffectation des concentrés** : La plupart des exploitants donnent à leurs vaches une ration de 2 kg de concentré par jour pendant toute la période de lactation. C'est l'équivalent d'environ 10 sacs (70 kg) de concentré pour toute la lactation. La réaffectation consiste à utiliser les dix sacs en début de lactation, soit environ 8 kg de concentrés par jour pendant les 12 premières semaines de lactation, et à fournir uniquement du fourrage de bonne qualité pendant le reste de la lactation. Si la vache n'est pas déjà habituée aux concentrés, il faut lui donner 2 kg après le vêlage et augmenter progressivement pendant la première semaine jusqu'à 8 kg. La réaffectation est avantageuse car en ciblant l'alimentation en début de lactation lorsque les besoins sont élevés, la vache est capable de produire une quantité de lait supérieure de plus de 20% pendant toute la lactation. La vache reste en bonne condition physique, se met facilement en chaleur et se féconde plus rapidement.

8.7 Compléments pour vaches laitières

Le régime alimentaire des vaches laitières doit être composé d'une combinaison de fourrage et de concentrés. Ces autres aliments sont appelés des compléments à la source principale qu'est le fourrage.

8.7.1 Choix du complément

On trouve dans le commerce différents compléments pour l'alimentation des vaches laitières. Le choix du complément est déterminé par une combinaison de facteurs, tels que :

- le nutriment limitant : énergie, protéines, fibres ou une combinaison des trois.
- la disponibilité
- la composition nutritionnelle
- les coûts relatifs
- les implications pratiques, par exemple : facilité de stockage et de distribution, besoins en main-d'œuvre, efficacité de l'approvisionnement ;

- les implications nutritionnelles : comment le complément va-t-il affecter l'équilibre de la ration ? des problèmes tels que l'acidose peuvent-ils survenir ?

Dans les systèmes laitiers à base de fourrage, l'énergie est normalement le premier nutriment limitant. Par conséquent, les compléments doivent être comparés sur la base de leur coût par unité d'énergie. Si l'énergie est moins coûteuse, le complément le devient aussi. Les compléments peuvent également être comparés sur la base de leur coût par kg de protéines.

8.7.2 Les compléments énergétiques

Les aliments contenant une teneur élevée en amidon et en sucres (par ex. les céréales et certains sous-produits) sont de bons compléments énergétiques. Le maïs, le sorgho et le riz sont des céréales, tandis que le manioc et les patates douces sont des tubercules. De nombreux agriculteurs utilisent des concentrés de formulation commerciale et souvent des sous-produits à haute valeur énergétique tels que le son de riz, les déchets de manioc et les déchets de céréales de brasserie pour fournir des compléments à leurs vaches. Les tubercules et la mélasse de manioc ont une teneur très faible en protéines (2 à 4 %) mais une grande partie de l'énergie du manioc peut être extraite pendant le traitement. En raison de la contamination des balles de riz, la valeur nutritionnelle du son de riz varie considérablement selon la qualité. Voici quelques exemples d'aliments riches en énergie :

- Le manioc sec
- Le son du riz
- Les grains de céréales
- Les concentrés commerciaux

8.7.3 Les compléments protéiques

Beaucoup de ces produits sont issus de sous-produits de légumineuses comme les arachides, le soja et le tournesol, tandis que d'autres sont des grains entiers, comme les haricots et les graines de coton. L'urée est une source commune d'azote, mais étant une forme d'azote non protéique, ce n'est pas une véritable protéine. Elle n'a aucune valeur énergétique et elle est entièrement dégradable dans le rumen. L'urée est parfois utilisée comme un véritable substitut aux sources de protéines dans les mélanges d'aliments et les granulés, mais elle n'est efficace que lorsqu'elle est combinée à une source d'énergie comme les céréales ou l'ensilage de maïs.

Il est recommandé de ne donner de l'urée qu'aux animaux dont le rumen est en parfait état de fonctionnement et à raison de 1 % maximum de l'apport total en MS.

Les compléments protéiques de la meilleure qualité sont d'origine animale, comme le poisson et la farine de sang. En effet, une grande partie de leurs protéines échappe à la dégradation par le rumen et est digérée plus efficacement dans les intestins. Ces compléments, d'origine animale, ont des profils d'acides aminés plus proches de ceux des vaches laitières et sont donc utilisés de manière plus efficace après la digestion.

Voici quelques exemples d'aliments riches en protéines :

- La farine de soja.
- Le tourteau de palme.
- Le tourteau de graines de coton.
- L'urée.

Tableau 8-10 : Classification des compléments et des fourrages de base en fonction de leur teneur en énergie et en protéines.

Classification Énergie/protéines	Valeur énergétique faible (<8 Kcal/kg MS)	Énergie moyenne (8-10 Kcal /kg MS)	Valeur énergétique élevée (> 10 Kcal /kg MS)
Faible teneur en protéines (<10 %)	Paille de riz Tige de maïs Feuilles de canne à sucre Déchets de manioc	Son de riz (pauvre) Plupart des herbes Riz à l'urée Épis de maïs doux Tronc du bananier	Manioc sec Riz paddy Mélasse Patates douces Déchets d'ananas Résidus de maïs
Teneur moyenne en protéines (10-16%)	-	Herbes bien gérées Soja Herbes immatures	Maïs grain Graines de sorgho Son du riz (bonne qualité) Tourteau de palmiste
Teneur élevée en protéines (>16%)	Urée	Graines de coton entières Résidus de crevettes Foin de manioc La majorité des légumineuses Foin de légumineuses	Grains de céréales Tourteau de graines de coton Tourteau de soja Concentrés commerciaux Feuilles de légumineuses

8.8 Cinq phases d'alimentation distinctes chez les vaches laitières

8.8.1 Phase 1 : Début de lactation

Elle s'étend du 1er au 70e jour (pic de production laitière). À ce stade, la vache laitière a peu d'appétit et la prise alimentaire ne suffit pas à couvrir la production de lait, ce qui entraîne une perte de poids (bilan énergétique négatif). Une perte de poids excessive doit être évitée en formulant des rations adéquates. Le rapport fourrage/concentré de la ration doit être de 40/60, avec 19% de protéines, et il est préférable de distribuer la ration en trois proportions égales de 13 kg chacune, comme indiqué dans le tableau 8-11 ci-dessous.

Tableau 8-11 : Exemple de formulation d'une ration totale mélangée (RTM) basée sur une vache standard avec un poids vif (PV) de 500 kg, une production laitière (PL) de 25 litres/jour et un taux de matière grasse de 3,6 %, au 1er vêlage.

Ingrédients	Quantité (kg)
Herbe à éléphant (18% MS)	20
Foin	5
Farine de graines de coton	2
Germes de maïs	2,5
Son	2,5
Mélasses	1
Urée	0,15
Pierre à lécher (sel minéral)	0,1
Complément à rendement élevé	5
Poids frais total	38,25
Total MS	18,65

Il faut toujours fournir à la vache autant de fourrage de bonne qualité que possible, par ex. de jeunes pousses d'herbe à éléphant. Avec du fourrage de bonne qualité uniquement, il est possible de produire 7 à 10 litres de lait par jour.

Lorsque des fourrages riches en protéines (légumineuses) sont disponibles, comme la luzerne, le Desmodium, le Calliandra et le Leucaena, il faut mélanger avec la légumineuse à raison d'une part de légumineuse pour trois parts d'herbe. Trois kilogrammes de légumineuses peuvent remplacer un kg de l'aliment concentré commercial.

8.8.2 Phase 2 : Pic d'ingestion de matière sèche

Elle s'étend entre les 70 et 140 jours de lactation (diminution de la production de lait). Cette étape est cruciale pour déterminer la production totale de la lactation. Si la consommation d'aliments est optimale avec un apport suffisant en nutriments, la vache pourra conserver son poids et maintenir une production laitière maximale. La proportion de fourrage grossier dans l'alimentation doit être augmentée à 50/50, comme indiqué dans le tableau 8-12 ci-dessous.

Tableau 8-12 : Exemple de formulation d'une ration totale mélangée (RTM) basée sur une vache standard avec un poids vif (PV) de 500 kg, une production laitière (PL) de 25 litres/jour et un taux de matière grasse de 3,6 %, au 1er vêlage.

Ingrédients	Quantité (kg)
Herbe à éléphant (18% MS)	30
Foin (herbe)	5
Farine de graines de coton	1,5
Germes de maïs	2,5
Son	2,5
Mélasses	1
Urée	0,15
Pierre à lécher (sel minéral)	0,1
Complément à rendement élevé	5
Poids frais total	46,75
Total MS	20,5

Les problèmes susceptibles de se poser pendant cette période sont une chute ou une diminution rapide de la production laitière, de la teneur en protéines et en matières grasses du lait, une chaleur silencieuse et des cétooses. Une vache en milieu ou en fin de lactation devrait produire environ cinq litres de lait avec une alimentation composée uniquement de fourrage grossier, les concentrés pourront alors être donnés en fonction de la production laitière. Pour chaque kilo de concentré, il faut une augmentation de 1 à 1,5 litre de lait par rapport aux 5 kg de l'alimentation de base.

8.8.3 Phase 3 : Milieu et fin de la lactation

Elle se situe entre 140 et 305 jours suivant le vêlage et se caractérise par une diminution de la production laitière. La teneur en protéines de la ration doit être maintenue à 13 %, avec un minimum de concentré et de fourrage de qualité. La vache doit avoir une note d'état corporel supérieure à 2,8 et de préférence à 3.

Tableau 8-13 : Exemple de formulation d'une RTM basée sur une vache standard avec un poids vif (PV) de 500 kg, une production laitière (PL) de 18 litres/jour et un taux de matière grasse de 3,6 %, au 1er vêlage.

Ingrédients	Quantité (kg)
Herbe à éléphant fraîche (18% MS)	30
Foin d'herbe de Rhodes	6
Farine de graines de coton	0,5
Germes de maïs	1,5
Son	1,5
Mélasses	1
Urée	0,1
Pierre à lécher (sel minéral)	0,05
Complément à rendement élevé	3
Poids frais total	43,55
Total MS	17,0

8.8.4 Alimentation de la vache tarie

Deux mois (45 et 60 jours) avant la date prévue du vêlage, la vache doit être tarie. L'objectif de l'alimentation pendant cette période est de s'assurer que la vache soit en bonne condition au moment du vêlage et de la naissance d'un veau sain. Le régime alimentaire vise également à maximiser la quantité de lait que la vache est capable de produire et à prévenir les problèmes de santé qui surviennent au moment du vêlage (comme la fièvre vitulaire) ou au début de la lactation (comme la cétose). Pendant la période de tarissement, la vache a besoin de nutriments pour entretenir son corps, assurer la croissance du veau à naître et réparer les cellules productrices de lait de la mamelle pour la prochaine lactation. La vache ne doit pas prendre trop de poids pendant cette période. La quantité de concentré fournie doit être basée sur la condition de l'animal et la qualité du fourrage disponible. Il est à noter que pendant les deux dernières semaines de gestation, l'appétit de la vache diminue, il faut donc augmenter progressivement la quantité de concentré. Pour répondre à ces exigences, le régime alimentaire de la vache tarie est également divisé en deux phases (voir phases 4 et 5).

Phase 4 : Début de la période de tarissement de 60 jours (39 premiers jours) :

Un programme de séchage des vaches bien adapté peut augmenter la production de lait pendant la lactation suivante et minimiser les problèmes métaboliques au moment du vêlage ou immédiatement après. Le fourrage doit être la principale source de nutriments. Cependant, des compléments de concentrés sont nécessaires lorsque la note d'état corporel est inférieure à 3. Pendant cette phase, l'apport en calcium et en phosphore doit être assuré à raison de 60-80 et 30-40 g respectivement. Il faut toujours éviter d'engraisser excessivement la vache.

Les facteurs clés de gestion de l'alimentation pendant cette période sont les suivants :

- La surveillance de l'état corporel des vaches tarées et ajustement de l'apport énergétique si nécessaire.
- Couvrir les besoins nutritionnels tout en évitant une alimentation excessive.
- Le passage à une ration de transition à partir de 3 semaines avant le vêlage.

Phase 5 : La fin de la période de tarissement

Il s'agit des 21 derniers jours ou de la phase de transition. La consommation de fourrage est limitée en raison du volume occupé par le veau. L'appétit de la vache diminue. La quantité de concentré apportée doit être

augmentée progressivement de manière à ce que, au moment du vêlage, la vache reçoive au moins 4 kg par jour. L'augmentation de la quantité d'aliments concentrés juste avant le vêlage est appelée "alimentation de préparation". Ce programme d'alimentation des vaches tarées est essentiel pour ajuster les conditions corporelles des vaches en fin de gestation et prévenir les troubles métaboliques. L'introduction de concentrés est nécessaire pour commencer à faire évoluer le rumen d'une digestion entièrement fourragère vers une alimentation mixte de fourrage et de concentrés. Voici quelques stratégies de gestion suggérées pendant cette période :

- Apporter 3 à 5 kg de concentré pour adapter l'environnement du rumen à la quantité cible de glucides fermentescibles et stimuler le fonctionnement normal du rumen.
- Augmenter la teneur en protéines de la ration pour atteindre entre 14 et 15 % de la quantité de MS.

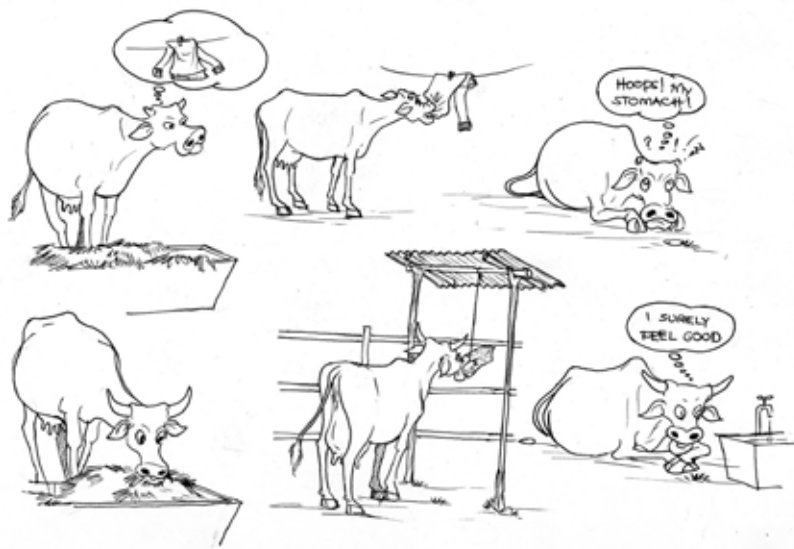
Tableau 8-14 : Un exemple de programme d'alimentation de préparation.

Stade (semaine avant le vêlage)	Quantité d'aliments concentrés dans la ration (kg par jour)
Semaine 6	0,5
Semaine 5	1,0
Semaine 4	1,5
3e semaine avant le vêlage	2,0
2e semaine avant le vêlage	2,5
Une semaine avant le vêlage	3,0-4,0

8.9 Alimentation de différentes catégories de bovins laitiers

8.9.1 Alimentation des veaux

Un bon régime alimentaire pour les veaux a pour objectifs : (i) une croissance accélérée et une prise de poids rapide, (ii) une résistance élevée aux maladies, (iii) un veau en bonne santé, et (iv) une maturité précoce de l'appareil reproducteur. La réalisation de ces objectifs doit se faire de manière économique afin de libérer une quantité suffisante de lait pour la consommation domestique ou pour la vente.



Note : Si le lait couvre la majeure partie des besoins en eau du jeune veau, celui-ci doit également avoir accès librement à de l'eau propre.

Les veaux peuvent téter leur mère ou être nourris séparément avec un seau. Chaque méthode a ses avantages propres.

Tableau 8-15 : Comparaison des méthodes d'alimentation des veaux : Tétée et alimentation au seau.

Avantages de la tétée	Avantages de l'alimentation au seau
Le lait a la bonne température.	Moins d'exposition au bruit et aux perturbations extérieures.
Faible risque de diarrhée pour le veau.	Il est plus facile d'apprendre au veau à se nourrir.
Le lait est propre.	Il est possible de faire un suivi de la quantité de lait donnée.
Pas besoin d'investir dans des équipements	Il est plus facile de contrôler la quantité de lait/fourrage donnée au veau.
Aucun besoin de main d'œuvre pour nourrir le veau.	Il est possible d'enregistrer et de suivre la production laitière de la vache.
Pour les vaches zébus, la tétée stimule la lactation ; sans veau, la traite n'est pas possible.	Si le veau meurt, il est plus facile de maintenir la lactation chez une vache zébu qui a été habituée à l'alimentation au seau.

8.9.1.1 Programme d'alimentation des veaux

Jours 1 à 3

Encouragez le veau à téter immédiatement après la naissance en le laissant sucer vos doigts puis en dirigeant son museau vers le lait. Pendant les 3/4 premiers jours suivant le vêlage, la vache produit du colostrum dans son lait et le veau doit en consommer autant que possible. Le colostrum contient des anticorps, qui renforcent l'immunité du veau et le protègent contre certaines maladies. Il est très riche en éléments nutritifs, très facile à digérer (protéines et énergie) et riche en vitamines et minéraux. Il a aussi un effet laxatif qui aide le veau à évacuer ses premières selles.

Jour 4 à 6 semaines (sevrage précoce) ou semaine 9 (sevrage tardif)

L'alimentation du veau doit se composer principalement de lait, mais il est nécessaire d'introduire progressivement des solides comme des granulés et/ou du fourrage de bonne qualité, par exemple de l'herbe jeune de setaria ou d'autres herbes, de la luzerne, des cordes de patate douce, etc. Il faut introduire du foin à partir de la deuxième semaine pour favoriser le développement précoce du rumen. Au fur et à mesure que le veau commence à manger des aliments plus solides, réduisez progressivement la quantité de lait.

Tableau 8-16 : Estimation des quantités à donner pour un sevrage tardif.

Âge	Apport quotidien : fourni en 2/3 fois		
	Lait (l)	Granulés pour veaux (kg)	Eau (l)
Jour 1	Alimenter à volonté	–	–
Jours 2-3	Allaitement 3 x par jour ou Seau 4-5 x par jour	–	–
Jours 4-7	4	Poignée	1
Semaines 2-3	5	0,5	4
Semaines 4-8	5	0,75	6
Semaine 9	5	1,0	7
Semaines 10-11	4	1,0	9
Semaines 12-13	3	1,0	11
Semaines 14-15	2	1,0	13

8.9.1.2 Quelques conseils sur l'alimentation des veaux

- Donner trop de lait au veau peut provoquer des diarrhées. En cas de diarrhée, réduire la quantité de lait de moitié en la mélangeant à une quantité égale d'eau propre.
- Donner le lait immédiatement après la traite, lorsqu'il est encore à la température du corps.
- Il faut respecter strictement les règles de propreté et d'hygiène pour éviter les diarrhées et d'autres problèmes sanitaires.
- À partir de la deuxième semaine, le veau doit avoir accès à de l'eau potable en permanence.
- À partir de la deuxième semaine, introduisez d'autres fourrages (par ex. une poignée de granulés, du foin ou des lianes de patates douces).
- Placez un bloc de minéraux à lécher à un endroit accessible au veau.
- Pour les veaux nourris au seau, la quantité quotidienne de lait recommandée est de 15 % du poids corporel.

Figure 8-4: Un veau bien logé avec de bons équipements d'alimentation.



8.9.2 Alimentation des génisses

L'alimentation d'une génisse est très importante car elle influence fortement son parcours reproductif futur (l'âge auquel une génisse est prête à être accouplée ou inséminée). Le régime alimentaire influence également la production de lait et le nombre de veaux produits. Une génisse en bonne santé et bien nourrie depuis le début sera prête pour sa première insémination à partir de 18 mois. Les génisses âgées de moins d'un an ont des besoins nutritionnels élevés mais ne peuvent pas ingérer autant d'aliments qu'une vache adulte. L'alimentation à base de fourrage seul ne fournit pas la quantité adéquate de nutriments et entraîne une croissance lente. À partir de l'âge de 3 à 6 mois, la quantité de fourrage dans la ration doit être augmentée de 40 à 80 %, et pendant cette période, la quantité de protéines dans la ration doit être réduite progressivement de 16 à 12 %. Les génisses doivent avoir un accès libre à l'eau et à un bloc de minéraux à lécher. Si cela n'est pas possible ou si l'eau n'est pas accessible en permanence, il faut les laisser boire à raison d'un litre d'eau par 10 kg de poids corporel (une génisse de 300 kg doit recevoir environ 30 litres d'eau par jour). Normalement, les besoins en eau diminuent avec l'apport de fourrage vert frais.

Tableau 8-17 : Estimation de la quantité d'aliments pour une génisse.

Âge	Apport quotidien fourni en 2-3 repas	
	Concentré de bonne qualité	Foin ou fourrage de bonne qualité
Sevrage 6 mois	1,5 à réduire à 1 kg	Accès libre
6-18 mois	1 kg	Accès libre

8.9.3 Alimentation d'un taureau reproducteur

L'alimentation d'un taureau reproducteur doit être conduite dans le but de le maintenir en bonne santé et d'assurer sa virilité et sa fertilité. La ration quotidienne doit être composée de fourrage de bonne qualité en quantité suffisante (par ex. 1 kg de fourrage/10 kg de poids vif). On donnera des aliments concentrés à raison de 2 kg/jour et cette quantité sera augmentée de 1 kg le jour de la saillie. Un bloc minéral à lécher doit être suspendu à l'étable, à sa portée pour qu'il puisse le lécher à volonté. Il faut assurer un accès facile à l'eau ou fournir 1 litre/ 10 kg de poids vif par jour (un taureau de 500 kg boit 50 litres d'eau par jour).

8.10 Interdictions et quelques conseils généraux sur l'alimentation des bovins

- Évitez les aliments qui contiennent des moisissures/champignons, donc des toxines qui peuvent être transférées au lait, surtout si les aliments n'ont pas été stockés de manière appropriée.
- Surveillez les aliments pour détecter d'autres contaminants grossiers tels que des matières végétales ou animales, du métal, du plastique, des ficelles et d'autres éléments indésirables.
- S'assurer de la traçabilité des aliments apportés à la ferme.
- Fournir aux animaux des aliments provenant de fournisseurs disposant d'un programme d'assurance qualité certifié.
- S'assurer que le fournisseur dispose d'un programme d'assurance, qui peut aider à surveiller les résidus appropriés et les maladies et qui peut retracer les ingrédients utilisés jusqu'à leur source.
- Demander au fournisseur une garantie de pertinence en cas de problème lié à l'alimentation.
- Tenir des registres de tous les aliments ou ingrédients reçus à la ferme. Il faut mettre en place un système approprié pour enregistrer et suivre tous les aliments reçus dans l'exploitation.
- Demander l'assurance du vendeur et/ou une garantie ou une lettre de sécurité écrite avec chaque envoi de fourrage.
- Identifier et suivre tous les traitements appliqués aux aliments à la ferme (y compris les traitements du fourrage et des semences).

9 L'hygiène dans la production laitière

9.1 Introduction

Le lait est un aliment équilibré et complet, la seule source de nutriments pour les jeunes mammifères au début de leur vie, avant de pouvoir digérer d'autres types d'aliments. Le lait de vache contient environ 86% d'eau, 4,7% de sucre, 4,1% de graisse, 4,2% de protéines et 1% de minéraux. La traite est l'activité la plus importante d'une ferme laitière. S'il faut plusieurs saisons pour élever une vache en bonne santé et produire des aliments nutritifs, tous ces efforts peuvent être ruinés en quelques minutes si la traite n'est pas effectuée de manière appropriée. Le lait doit être collecté et transporté avec beaucoup de précautions afin d'éviter toute forme de contamination qui pourrait le détériorer et causer ainsi des pertes économiques. Des contrôles doivent être effectués à plusieurs niveaux, à savoir la collecte et la destination, afin d'éviter les conflits entre producteurs et acheteurs. Comme le lait est propice au développement de micro-organismes, il est susceptible d'être contaminé. Il faut donc toujours respecter de bonnes conditions d'hygiène lors de sa manipulation.

Tableau 9-1: Principes de la production et de la collecte du lait.

Hygiène des vaches	<ul style="list-style-type: none"> • La vache doit être en bonne santé, exempte de maladies zoonotiques et infectieuses telles que la tuberculose ou la brucellose. Nettoyer la mamelle et les trayons avant la traite. • Vérifier la présence de mammite à l'aide d'un gobelet filtrant ou une surface noire, par exemple une botte en caoutchouc. • Isoler les animaux malades et les traire en dernier ; le lait des vaches sous traitement ne doit pas être intégré au lait destiné à la consommation. • Toujours raser et couper les poils autour du pis. • Utiliser une solution de trempage des trayons (une solution antiseptique) après la traite, comme la teinture d'iode.
Hygiène du trayeur	<ul style="list-style-type: none"> • Ne doit pas avoir de maladies infectieuses. • Doit avoir des ongles courts. • Doit avoir les cheveux courts et se couvrir la tête. • Doit éviter de fumer ou de mettre des parfums forts. • La traite doit être poursuivie sans interruption. • Les mains doivent être propres.

Hygiène de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'odeurs. • Propreté et risque minimal de contamination • La traite doit être faite dans un endroit calme et non poussiéreux
Hygiène des ustensiles	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des ustensiles sans joints de soudure (de préférence en aluminium ou en acier inoxydable), qui sont faciles à nettoyer. • La procédure de nettoyage consiste à rincer les ustensiles à grande eau, à les brosser à l'eau chaude et au détergent, à les savonner, à les rincer à nouveau et à les placer à l'envers sur un séchoir prévu à cet effet. • Garder les ustensiles dans un endroit propre et bien aéré. • Les ustensiles doivent être nettoyés de préférence quelques heures avant la traite. • Éviter les gouttes d'eau dans les récipients

9.2 Importance de l'hygiène dans la production laitière

Les vaches laitières productives doivent être identifiées et bien nourries pour rester en bonne santé. Il faut fournir des fourrages aux vaches pour qu'elles disposent des éléments nutritifs nécessaires pour donner un rendement élevé de lait de bonne qualité. Cependant, ce n'est pas suffisant pour assurer que les vaches produisent un lait de qualité. Tous les efforts, le temps et l'argent que l'agriculteur consacre à la production d'un lait de qualité seront perdus si le lait est contaminé pendant le processus de traite ou le transport du lait vers le marché. Si l'usine rejette votre lait à cause de la contamination, vous ne tirerez aucun revenu de votre lait. Cette leçon passe en revue les moyens de protéger la qualité du lait pendant la production et le transport, afin que vous puissiez le vendre à un prix élevé et réaliser un bon profit.

Figure 9-1 : La traite d'une vache : les trayons sont lavés et les impuretés éliminées à l'aide d'un torchon.



9.3 Protéger le lait contre la contamination

Le lait est précieux car il est très nutritif. Le lait frais contient un mélange d'eau, de sucre, de graisse, de protéines et de minéraux, tous essentiels pour aider les veaux et les humains à se développer et à rester en bonne santé. Les producteurs laitiers peuvent recevoir de bons prix pour le lait, à condition qu'il soit propre à la consommation

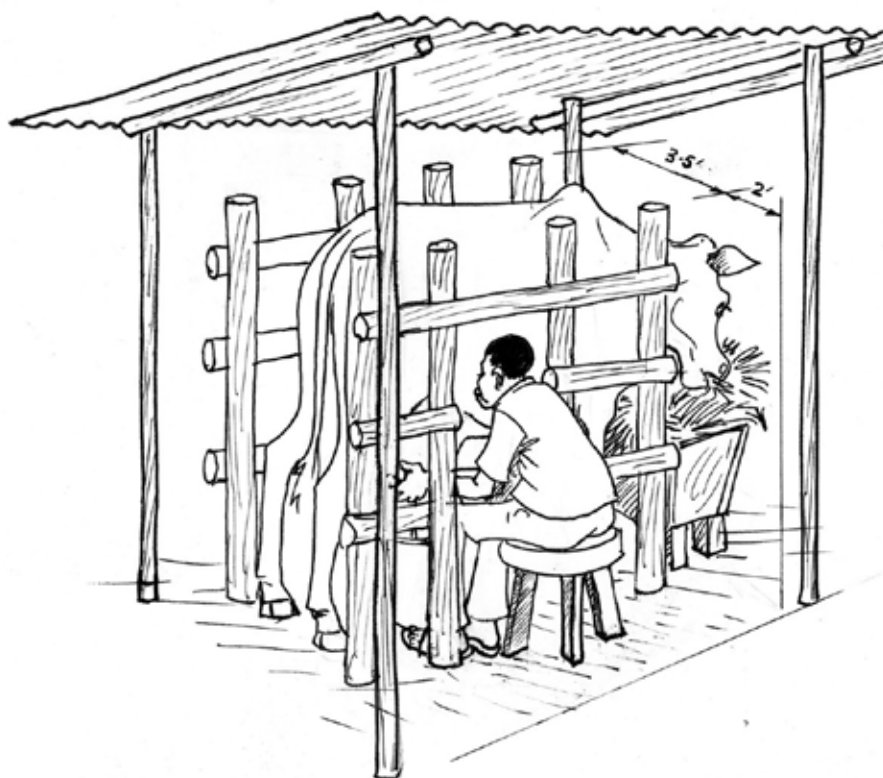
humaine. Malheureusement, les mêmes nutriments qui rendent le lait bénéfique pour l'homme peuvent également favoriser la croissance des bactéries. Le lait provenant du pis d'une vache en bonne santé contient très peu de bactéries. Toutefois, si une quantité même minime de bactéries pénètre dans le lait, elle se développe rapidement. Le lait contaminé peut transmettre des maladies aux personnes qui le boivent, le rendant inutilisable sur le marché. Pour réaliser des profits, il est indispensable que les agriculteurs pratiquent une bonne hygiène laitière. Dans les sections suivantes, nous allons examiner les risques de contamination et les méthodes de manipulation sûres pour chaque étape du processus de manipulation du lait. Les principales étapes sont les suivantes :

- i. Préparation
- ii. Traite
- iii. Manipulation et stockage
- iv. Transport

9.4 Aménagement d'une salle de traite

Les producteurs laitiers doivent construire une salle de traite fixe ou mobile pour traire leurs animaux.

Figure 9-2 : Exemple d'une salle de traite couverte bien construite.



- Une dalle fixe avec un sol en ciment est idéale, car elle est plus facile à nettoyer.
- Les salles de traite ne doivent pas être placées dans des endroits qui dégagent une mauvaise odeur, car les odeurs fétides indiquent qu'il peut y avoir de grandes quantités de bactéries dans la zone.
- Les animaux ne doivent pas être admis dans le local, sauf pendant la traite.
- Le local de traite doit être soigneusement nettoyé après chaque traite.
- Lorsqu'elle n'est pas utilisée, la salle de traite doit rester propre et sèche.

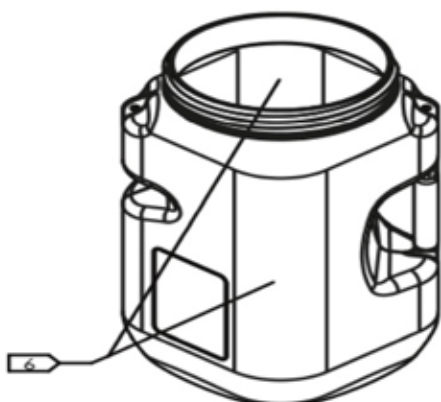
9.5 Matériel pour la collecte, le stockage et le transport du lait :

- La meilleure option pour collecter, stocker et transporter le lait est le bidon à lait en aluminium de 5 litres, 10 litres, 20 litres ou 50 litres.
- Les bidons en acier inoxydable ou en aluminium sont appropriés pour empêcher la détérioration du lait.

Figure 9-3: Cuves métalliques recommandées pour le transport du lait.



Figure 9-4 : Conteneur en acier inoxydable recommandé pour le stockage du lait.



Ne pas utiliser de récipients en plastique ordinaires. Si les bidons en plastique ordinaires peuvent être moins chers que ceux en métal, les bidons en plastique sont difficiles à nettoyer et augmentent le risque de contamination.

Autres ustensiles

- Conserver un "gobelet séparé pour tester la mammité des vaches avant la traite.
- Si possible, se procurer un thermomètre pour vérifier la température du lait pendant son stockage.

9.5.1 Nettoyage du matériel

Lors du nettoyage du matériel et des récipients, suivez toujours les procédures décrites ci-dessous.

Ustensiles :

- Nettoyer tous les ustensiles aussitôt que possible après la traite.
- Rincer à l'eau froide.

- Frotter avec une brosse à l'eau chaude et au détergent (savon liquide non parfumé).
- Rincer à l'eau froide.
- Placez-les sur une grille pour les faire sécher au soleil. L'exposition au soleil tuera les bactéries qui restent pendant le séchage.
- Stocker les bidons et les ustensiles dans un endroit sûr, propre et bien ventilé lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Réipients

- Nettoyer tous les récipients immédiatement après avoir vidé le lait. Si un récipient est vidé mais pas nettoyé, il y a un grand risque de développement des bactéries.
- Rincer à l'eau froide.
- Frotter avec une brosse à l'eau chaude et au détergent (du savon liquide non parfumé).
- Rincer à l'eau froide.
- Stériliser (désinfecter) avec de l'eau bouillante ou de la vapeur (si possible) ou une solution désinfectante pour produits laitiers comme l'hypochlorite ou des préparations commerciales. Si on utilise des préparations commerciales, il faut suivre rigoureusement les instructions du fabricant.
- Placer les bidons à l'envers sur une grille pour qu'ils puissent sécher au soleil. L'exposition à la lumière du soleil tuera les bactéries restantes pendant le séchage.
- Stocker les bidons dans un endroit sûr, propre et bien ventilé lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

9.6 Machines à traire

Les machines à traire doivent être nettoyées conformément aux recommandations figurant dans le manuel. Si vous ne disposez pas du manuel d'utilisation de votre machine à traire, la pratique généralement recommandée est la suivante :

- Rincer à l'eau froide.
- Faire circuler de l'eau chaude avec du détergent dans le système (cette méthode est appelée "nettoyage en place" ou "NEP"). Choisissez des détergents et des désinfectants qui ne sont pas corrosifs pour les matériaux composant l'équipement.
- Rincez à l'eau chaude.
- Après chaque nettoyage, examinez la machine pour voir si l'une des pièces en caoutchouc est usée. Si c'est le cas, remplacez-la le plus tôt possible.

9.7 Gestion de la santé animale et hygiène

Pour obtenir du lait propre, vous devez d'abord vous assurer que la vache laitière est en bonne santé. Une vache en mauvaise condition sanitaire produira moins de lait et pourra transmettre des maladies telles que la tuberculose et la brucellose aux personnes qui consomment le lait de l'animal. Voici quelques recommandations pour préserver la santé des animaux et soigner les vaches laitières malades :

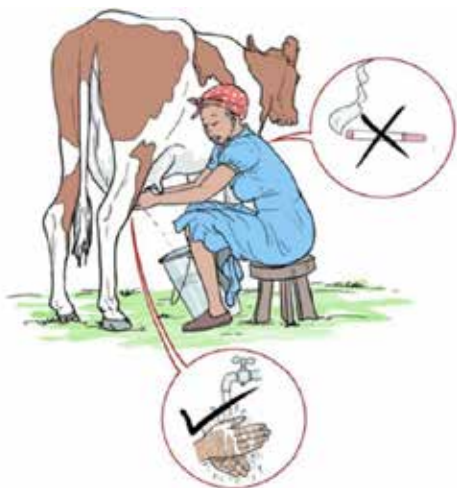
- Vacciner les animaux contre la brucellose.
- Examinez périodiquement les animaux pour détecter la présence de maladies contagieuses.

- Si vous pensez qu'une vache est malade, contactez immédiatement un vétérinaire qualifié.
- Si le vétérinaire vous demande d'administrer des antibiotiques à la vache, ne consommez pas et ne vendez pas le lait de celle-ci tant que le traitement n'est pas terminé et que le délai d'attente n'est pas écoulé. Vous devez également examiner les vaches pour vérifier l'absence de mammite. La mammite est une inflammation des glandes de la mamelle causée par une infection bactérienne. Il est possible de la prévenir en respectant des règles d'hygiène générale et une procédure de traite appropriée.

9.8 Hygiène personnelle

Il est également possible que les exploitants contaminent le lait avec des bactéries s'ils ne sont pas propres et en bonne santé pendant le processus de traite. Cela est particulièrement vrai si vous faites la traite à la main. Assurez-vous que toute personne participant à la traite des vaches soit en bonne santé et propre. Les ongles doivent être courts et les personnes avec des cheveux longs doivent se couvrir la tête. Il ne faut jamais fumer pendant la traite.

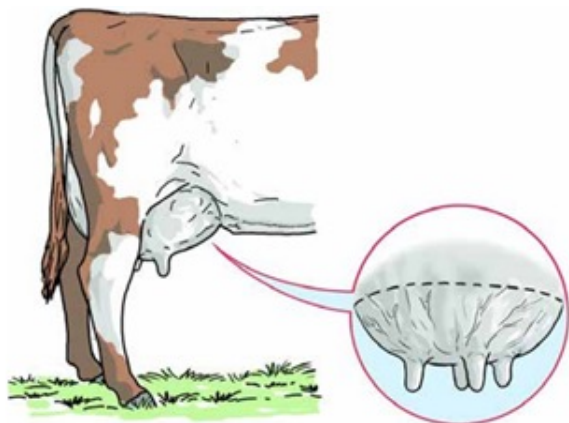
Figure 9-5: Bonnes pratiques de la traite hygienique du lait.



Le lait peut être extrait à la main ou à la machine. Si vous utilisez une machine, suivez les instructions d'utilisation. La traite manuelle est un art qui demande de la pratique pour être maîtrisé. Quelle que soit la méthode utilisée, veillez à

- Traire fréquemment vos vaches pour éviter l'accumulation d'une pression excessive dans la glande mammaire. Une pression excessive rendra la vache plus difficile à traire.
- S'assurer que tous vos équipements et récipients sont propres.
- Conduire la vache à la salle de traite aussi calmement que possible. Si un animal a peur, il sera stressé, ce qui va réduire la quantité de lait à traire.
- En cas de traite manuelle, tenir l'animal en attachant les pattes arrière avec un nœud lâche sur l'articulation du jarret. Cela vous protégera ainsi que l'animal.
- Se laver soigneusement les mains avec du savon et de l'eau propre, puis les sécher avec une serviette propre immédiatement avant la traite.
- Choisir un trayon de taille moyenne, bien formé (symétrique). Assurez-vous qu'il y a une bonne tension dans le muscle au bout.
- Laver la mamelle à l'eau tiède et propre avec une serviette propre. L'eau chaude stimule également le lait. Séchez le pis avec une serviette sèche.

Figure 9-6 : Le pis d'une vache laitière.



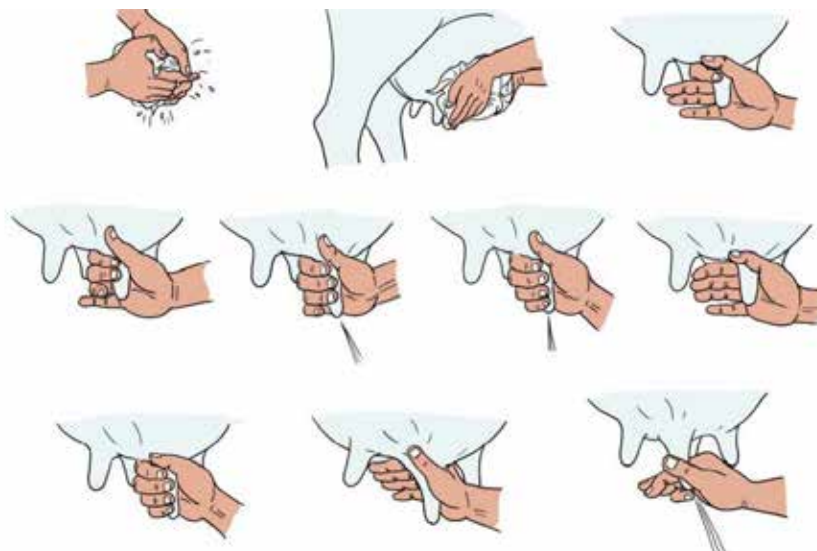
Si vous effectuez la traite à la main, nous vous recommandons d'appliquer de la gelée de traite sur les trayons, si possible. Cela va les empêcher de craquer et facilitera généralement la traite. Avant de commencer la traite, procédez à un test de mammite à l'aide d'un gobelet-filtre. Placez les premières gouttes de lait dans un gobelet-filtre dans chaque quartier et observez toute anomalie. Si une mammite est détectée, cette vache doit être traitée en dernier.

Figure 9-7 : Utilisation d'un gobelet-filtre pour tester la mammite.



Une fois que vous avez commencé le processus de traite, faites-le rapidement et entièrement, sans interruption. Une traite incomplète peut entraîner une contamination et une mammite. La traite de chaque vache doit durer au maximum de 7 à 10 minutes. Lors de la traite, veillez à presser les trayons et non à les tirer.

Figure 9-8 : Procédure de traite manuelle étape par étape.



À la fin, videz l'animal pour éliminer les dernières gouttes du pis. Si vous ne le faites pas, vous risquez de provoquer une mammite. Une fois l'animal traité, trempez les trayons dans un bain de trayons, si possible (le bain de trayons est un désinfectant qui empêche les bactéries de pénétrer dans les trayons, qui sont vulnérables aux infections immédiatement après la traite).

Trempez les trayons de la vache dans un désinfectant

Figure 9-9 : Désinfection des trayons par trempage.



Assurez-vous que l'animal reste debout pendant au moins une heure après la traite. Si les trayons entrent en contact avec le sol alors qu'ils sont encore humides, ils peuvent s'infecter.

9.9 Manipulation et stockage du lait

Le lait est un produit très périssable. Même en veillant à la santé des vaches et en appliquant des procédures d'hygiène et de traite appropriées, il existe un risque élevé de détérioration pendant la manipulation et le stockage. Pour vous assurer que le lait est livré au transformateur en bon état, il faut suivre les directives suivantes :

Manipulation du lait

Assurez-vous que tout le personnel impliqué dans la manipulation du lait soit propre et en bonne santé. Si quelqu'un est malade ou malpropre, il peut contaminer le lait avec des bactéries pathogènes. Si on est malade, il faut se faire soigner et ne pas retourner au travail avant que le médecin ne vous dise que vous êtes apte à le faire.

- Il faut toujours manipuler le lait dans des récipients propres.
- Lors du transfert du lait entre les bidons, il faut verser le lait directement d'un bidon à l'autre au lieu de le prendre avec une tasse ou un seau. Le ramassage augmente considérablement le risque de contamination et d'altération.
- Il faut filtrer le lait immédiatement après la traite : Utilisez un tissu filtrant blanc ou un tamis. Désinfectez, lavez et séchez le tissu/le tamis après usage.

Stockage du lait

Voici quelques directives générales pour la conservation du lait :

- Conservez le lait sans produits chimiques dans un récipient propre et frais réservé au lait. Fermez la pièce si possible, pour éviter toute contamination accidentelle.
- Il ne faut pas stocker le lait à des températures élevées.
- Si le lait est entreposé toute la nuit, conservez-le dans de l'eau froide/réfrigérée.

- Il ne faut pas mélanger le lait chaud (du matin) avec le lait frais (du soir). Idéalement, le lait frais et le lait chaud doivent être livrés au centre de collecte dans des récipients séparés. Si cela n'est pas possible, il faut refroidir le lait chaud en plaçant le récipient dans de l'eau froide avant de mélanger.
- Il faut livrer le lait au marché le plus tôt possible, de préférence le matin ou le soir à la fraîche.

Refroidissement du lait pendant le stockage

Dans un environnement chaud, le lait se détériore en 3 à 4 heures. Faire baisser la température du lait dès que possible après la traite et durant le stockage peut aider à prévenir le développement des bactéries. Il existe plusieurs options pour refroidir le lait :

- Garder les récipients à l'ombre.
- Utiliser de l'eau froide (10 degrés °C ou moins) dans un bain, de l'eau courante ou en passant l'eau froide sur les bidons.
- Stocker le lait dans un réfrigérateur ou une cuve de refroidissement électrique.
- Construction d'un centre de refroidissement communautaire. Dans la mesure du possible, le lait doit être refroidi à 20 °C ou moins pendant le stockage.

Refroidissement du lait à l'ombre

Lorsque vous refroidissez le lait à l'ombre, vous pouvez desserrer les couvercles des bidons pour permettre à l'air chaud de s'échapper. Le couvercle doit rester fermé s'il y a des insectes ou de la poussière dans la zone pour éviter toute contamination. Utilisez de l'eau pour refroidir le lait. Lorsque vous refroidissez le lait dans un bain ou un jet d'eau froide, vous pouvez desserrer les couvercles des récipients pour permettre à l'air chaud de s'échapper. Cependant, vous devez faire attention à ce que l'eau ne pénètre pas dans le lait. Le couvercle doit rester fermé s'il y a des insectes ou de la poussière dans la zone pour éviter toute contamination.

Équipement de refroidissement électrique

Si vous utilisez un équipement électrique de refroidissement du lait comme un réfrigérateur ou une cuve de refroidissement revêtue d'un évaporateur, veuillez à prendre les mesures suivantes :

- Connecter le réfrigérateur à un stabilisateur de tension pour fournir une alimentation électrique constante.
- Disposer un générateur de secours en cas de panne de courant.
- S'assurer que le réfrigérateur contient suffisamment de réfrigérant dans le système.
- Éviter d'ouvrir inutilement le refroidisseur de lait pour empêcher l'air chaud d'entrer.
- S'assurer que l'évaporateur est bien ventilé pour que le réfrigérateur fonctionne correctement.
- Nettoyer et inspecter le matériel régulièrement.
- Remplacer toutes les pièces d'usure dès que possible. Effectuer toutes les opérations de maintenance préventive recommandées. Les réparations importantes doivent être réalisées par un technicien qualifié.

Refroidissement du lait dans un centre de collecte

Pour les petites communautés agricoles, la mise en place d'un centre de refroidissement du lait peut être une excellente solution. En partageant les ressources, les agriculteurs sont en mesure de disposer de meilleures installations, avec accès à l'eau douce ou à la réfrigération, que s'ils travaillaient seuls. Un centre de refroidissement d'une capacité de 1 000 à 3 000 litres permet de servir jusqu'à 300 petits exploitants agricoles. Les centres peuvent utiliser différentes méthodes pour garder le lait au frais, mais dans tous les cas, il est conseillé de construire une structure pour fournir de l'ombre.

Il faut éviter de construire le centre de collecte dans une zone présentant des odeurs nauséabondes, car cela indique la présence de bactéries en grande quantité. Dans les zones montagneuses où la température de l'eau est naturellement basse (10 °C ou moins), les bidons de lait peuvent être plongés dans une auge remplie par l'eau du robinet ou d'une source d'eau. Dans les régions plus chaudes, le lait doit être refroidi à au moins 3 °C sous la température ambiante, idéalement à 5 °C ou moins dans une chambre de refroidissement par évaporation recouverte de charbon de bois ou fonctionnant à l'électricité. Les fermiers doivent apporter leur lait directement au centre de refroidissement après la traite, et les ramassages doivent se faire régulièrement.

9.10 Chauffage du lait avant stockage (pasteurisation)

En chauffant brièvement le lait avant de le stocker, on peut tuer de nombreuses bactéries et réduire le risque de détérioration. Cette technique est appelée pasteurisation. Si vous choisissez d'utiliser cette technique, il faut être prudent et suivre les directives suivantes :

- Un chauffage adéquat du lait peut lui permettre de durer beaucoup plus longtemps sans se détériorer, mais un lait chauffé incorrectement peut lui avoir un mauvais goût, ce qui réduit sa valeur marchande.
- La meilleure façon de chauffer le lait est de plonger le bidon de lait dans l'eau bouillante pendant au moins 30 minutes. Surveillez la température à l'aide d'un thermomètre et arrêtez de chauffer lorsque la température souhaitée est atteinte.
- Une fois le lait chauffé, laissez-le à cette température pendant 60 secondes. Refroidissez ensuite le lait immédiatement.
- Une autre façon de conserver le lait est de le soumettre à une faible chaleur (65 °C) pendant une période plus longue, puis de le refroidir.

9.11 Transport du lait

Après les mesures prises pour protéger la qualité du lait pendant la traite et le stockage, il faut faire le maximum pour qu'il ne se détériore pas pendant le transport vers la laiterie. Cela peut s'avérer difficile, car la préservation de la qualité pendant le transport peut dépendre de facteurs indépendants de la volonté de l'exploitant.

Le lait peut être avarié de trois façons pendant le transport :

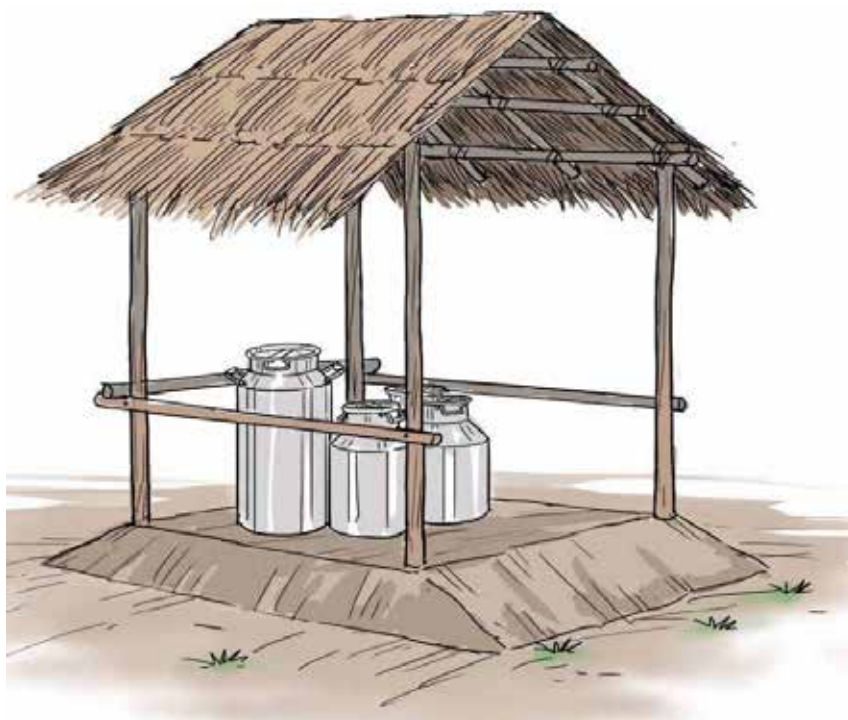
- La température du lait dépasse 100 °C.
- Le lait est contaminé à la suite d'une mauvaise manipulation.
- Le lait est contaminé après mélange avec un lait de mauvaise qualité provenant d'une autre ferme.

Le degré de risque dépend du temps nécessaire pour rejoindre l'usine, du récipient utilisé pour transporter le lait et de l'état du véhicule et des équipements de transport.

Temps d'acheminement vers la laiterie : Moins de temps le lait passe dans le transport, moins il risque d'être endommagé. Idéalement, le transporteur arrive à l'heure et ne doit parcourir qu'une courte distance sur un bon itinéraire.

Prévoir un ombrage aux points de ramassage : Si vous ne pouvez pas changer le trajet jusqu'à l'usine ou l'état des routes locales, vous pouvez au moins prendre des mesures pour que le lait ne se dégrade pas en attendant le ramassage. Si le lait n'est pas ramassé directement dans un centre de refroidissement ou une zone de stockage, il est conseillé de construire un abri au point de collecte pour fournir de l'ombre. Dans tous les cas, les exploitants doivent retarder le plus possible l'arrivée du lait au point de collecte, afin d'éviter toute exposition à la chaleur. Il est important d'installer un bâtiment de stockage aux points de collecte.

Figure 9-10 : Un point de collecte de lait couvert.



Conteneurs de transport du lait : Le lait peut être transporté au centre de collecte dans un camion-citerne, ou dans des bidons à lait. Chacune de ces options présente des avantages et des inconvénients.

Citerne tampon ou frigorifique : L'avantage des citernes à lait est qu'elles sont isolées, ce qui permettra au lait de rester froid jusqu'à ce qu'il atteigne l'usine. Toutefois, le lait provenant de plusieurs exploitations peut être mélangé dans un seul réservoir et le lait de mauvaise qualité d'une seule exploitation peut contaminer votre lait de bonne qualité. Un autre inconvénient est que le lait peut être contaminé si on ne veille pas à la propreté de la citerne et de la pompe appartenant au transporteur.

Les bidons de lait : L'avantage des bidons est que le lait de chaque producteur reste séparé, de sorte que votre lait ne peut être contaminé par le lait d'une ferme voisine ou par le matériel du transporteur. L'inconvénient est que les bidons ne sont pas isolés, ce qui augmente le risque de réchauffement et de détérioration du lait avant son arrivée à l'usine.

Récipients en acier inoxydable : L'avantage des récipients en acier inoxydable est que leur couvercle attaché assure un joint étanche. Un autre avantage est que le couvercle permet également d'empiler les récipients les uns sur les autres pour un transport plus stable de la ferme aux centres de collecte et aux stations de refroidissement. Les récipients simples sont également faciles à transporter à la main, à vélo, en camion ou avec un animal. L'inconvénient, comme pour les conteneurs métalliques, est le manque d'isolation qui augmente le risque de réchauffement et de détérioration du lait. Entre les bidons de lait et les récipients en plastique Mazzican, les récipients Mazzican présentent moins de risques de détérioration et de déversement, ce qui permet de maximiser la quantité de lait qui pourra être commercialisée. Si vous avez le choix entre expédier le lait dans une citerne ou dans des bidons ou récipients de type Mazzican, vous devez penser au risque le plus élevé : surchauffe ou risque de contamination ou de déversement. La réponse dépendra de votre situation spécifique.

Véhicules et matériel de transport

Il est important pour votre transporteur de s'assurer que le véhicule est en bon état et de veiller à ce que son matériel soit propre et en bonne condition, surtout s'il utilise une citerne et une pompe. Vous pourriez envisager d'avoir une discussion courtoise et honnête avec votre transporteur sur les mesures prises pour nettoyer et entretenir son véhicule et son équipement.

Nettoyage des citernes et des pompes

Les citernes et les pompes doivent être soigneusement nettoyées immédiatement après leur utilisation en utilisant la méthode de "nettoyage en place" (NEP). Comme mentionné ci-dessus, les étapes de la méthode NEP sont les suivantes :

- Rincer à l'eau froide.
- Faire circuler de l'eau chaude avec un détergent dans le système. Choisissez des détergents et des désinfectants qui ne sont pas corrosifs pour les matériaux composant l'équipement.
- Rincer à l'eau chaude : Le propriétaire de l'équipement doit établir des programmes de nettoyage et d'entretien préventifs et remplacer les pièces usées dès que possible. Toute réparation mécanique doit être effectuée par un technicien qualifié. Les valves, les raccords de tuyaux et le couvercle de la citerne doivent être couverts lorsqu'ils ne sont pas utilisés, afin d'éviter que le lait ne soit souillé par la saleté.

Manipulation des bidons de lait : Les bidons de lait sont conçus avec des bords inférieurs pour résister aux chocs lors d'une manipulation brutale. Néanmoins, vous devez inciter votre transporteur à prendre des précautions raisonnables pour que les bidons ne soient pas endommagés, ouverts ou exposés inutilement à la lumière directe du soleil pendant le transport.

9.12 Contrôle de la qualité du lait

Une fois que le lait a été transporté au centre de collecte, la dernière étape avant que les producteurs ne reçoivent leur paiement consiste pour le personnel du centre à vérifier la qualité du lait. Ils vont prélever une petite quantité de lait dans chaque conteneur et la soumettre à un ou plusieurs tests. Si l'échantillon de lait ne passe pas le test, le conteneur entier sera rejeté et tous les efforts et dépenses de l'agriculteur pour produire le lait seront perdus. Il y a quatre tests courants que les laiteries utilisent pour déterminer si la qualité du lait est acceptable :

- Test oculaire et olfactif (organoleptique).
- Test de caillage à l'ébullition.
- Test à l'alcool.
- Test au lactodensimètre

Ces mêmes tests peuvent être effectués à la ferme, pour vous aider à contrôler la qualité de votre lait et à identifier les sources possibles de contamination.

9.12.1 Test oculaire et olfactif (organoleptique)

Le premier test consiste à évaluer le lait en fonction de son odeur, de son aspect et de sa couleur. Ce test ne nécessite aucun équipement, mais le testeur doit avoir un bon odorat et une bonne vue. Bien que le test visuel et olfactif ne puisse pas garantir que le lait soit exempt de contaminants, il permet d'identifier rapidement un lait qui est clairement contaminé.

Procédure :

- Ouvrir un récipient de lait.
- Sentez immédiatement le lait. La laiterie n'acceptera pas un lait qui sent légèrement acide ou qui présente des odeurs étrangères comme la peinture ou la paraffine.

- Regardez la couleur du lait. Une couleur blanche-jaunâtre est normale. Une couleur jaune vif ou rougeâtre peut indiquer que la mamelle est atteinte (rouge - sang, jaune - pus) et amener la laiterie à rejeter le lait.
- Recherchez tout corps étranger ou saleté visible. S'il y a des saletés dans le lait, cela peut indiquer de mauvaises pratiques d'hygiène pendant la traite, la manipulation ou le transport, et entraîner le rejet du lait.
- Touchez le récipient de lait pour voir s'il est chaud. Si le récipient est chaud, la laiterie va probablement effectuer un test au lactodensimètre (voir ci-dessous). Si votre lait échoue au test au test visuel et olfactif, voici quelques explications possibles :

Odeurs anormales :

- Type d'alimentation (par ex., ensilage ou déchets de brasserie à proximité du lieu de la traite).
- Pollution de l'air (par ex., parce que le bâtiment d'élevage est trop proche d'un réservoir ou d'une autre source de bactéries).
- Fermentation due à la chaleur
- Des vaches traites en fin de lactation, pendant les chaleurs ou peu après la conception (les changements hormonaux pendant ces périodes peuvent affecter l'odeur).

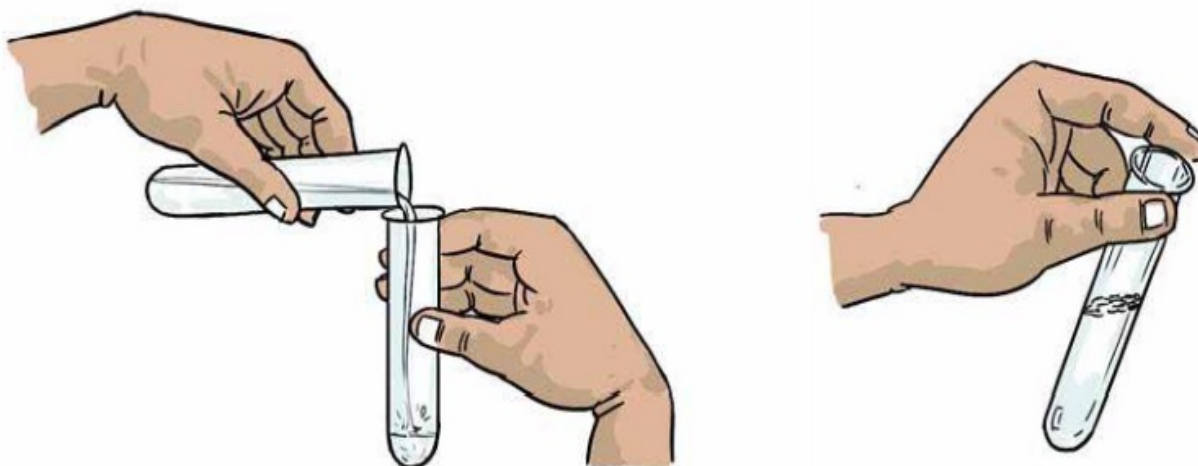
9.12.2 Test de caillage à l'ébullition

Le test de caillage à l'ébullition est un moyen simple et rapide pour détecter le lait qui a développé une acidité élevée après avoir été conservé trop longtemps sans refroidissement, ou le lait qui contient une proportion très élevée de colostrum (protéine). Une acidité élevée indique que le lait est détérioré et sera rejeté par la laiterie. Le lait à teneur élevée en colostrum ne résistera pas au traitement thermique que les laiteries utilisent pour tuer les bactéries et sera rejeté.

Procédure

- Faites bouillir une petite quantité de lait pendant quelques secondes dans une cuillère ou un autre récipient approprié.
- Observez immédiatement la formation de caillots.
- Le lait sera rejeté s'il y a formation de caillots ou si des précipitations sont visibles.

Figure 9-11 : Test de caillage à l'ébullition.



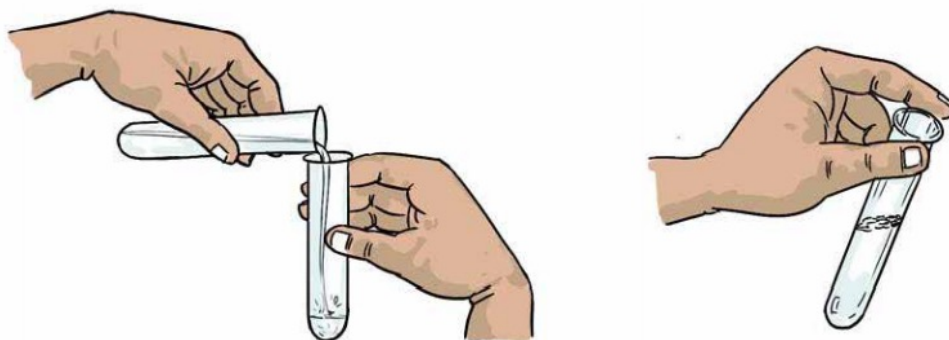
9.12.3 Test à l'alcool

Il s'agit d'un test plus sensible permettant de détecter le lait très acide (c'est-à-dire avarié) qui peut avoir passé les deux tests précédents sans être détecté. Il permet également de détecter le colostrum et les signes de mammite. On mélange un type d'alcool appelé éthanol avec une petite quantité de lait. Si le lait forme des caillots, ou précipite, il sera rejeté. Un lait qui réussit ce test est censé être relativement exempt de bactéries et peut être conservé pendant au moins deux heures avant de se détériorer.

Procédure

- Utilisez une seringue pour prélever des quantités égales de lait et de solution d'alcool à 70 % dans un petit tube ou une tasse en verre (comme ceux utilisés pour administrer des médicaments aux enfants).
- Mélangez 2 ml de lait avec 2 ml d'alcool à 70 % et observez le caillage ou la précipitation.
- Si l'échantillon de lait testé se coagule ou précipite, le lait sera rejeté.

Figure 9-12 : Test à l'alcool.



9.12.4 Test au lactodensimètre

Ce test utilise un instrument appelé "lactodensimètre" pour détecter si le lait a été mélangé à de l'eau ou à des matières solides. Il est illégal d'ajouter une autre substance au lait, car cela peut introduire des bactéries et entraîner une détérioration rapide du lait. Le lait est plus dense (plus lourd) que l'eau mais moins dense (plus léger) que les matières solides. Si l'on ajoute de l'eau ou de la matière grasse (crème) au lait, sa densité diminue. Si des solides sont ajoutés, la densité augmente. Un lactodensimètre permet de mesurer la densité du liquide lorsqu'il est immergé dans un récipient rempli de lait. Si les lectures sont plus élevées ou plus basses que prévu, le lait sera rejeté.

Procédure

- Laissez le lait refroidir à température ambiante pendant au moins 30 minutes et assurez-vous que sa température est d'environ 20 °C.
- Remuez l'échantillon de lait et versez-le délicatement dans un tube de mesure de 200 ml ou tout autre récipient plus profond que la longueur du lactomètre.
- Laissez le lactomètre s'enfoncer lentement dans le lait.
- Prenez la mesure du lactodensimètre juste au-dessus de la surface du lait. Si la température du lait est différente de la température d'étalonnage du lactomètre (20 °C), utilisez ce facteur de correction :
 - Pour chaque degré au-dessus de la température d'étalonnage, ajoutez 0,2 "degrés" lactomètre (L) à la lecture relevée au lactodensimètre.
 - Pour chaque degré Celsius en dessous de la température d'étalonnage, soustraire 0,2 degré (L) de la lecture relevée sur le lactodensimètre.

- Note : Ces calculs sont effectués par rapport aux valeurs relevées sur le lactodensimètre (par exemple, 29 au lieu de la densité réelle de 1,029 g/ml).

Figure 9-13 : Test au lactodensimètre.

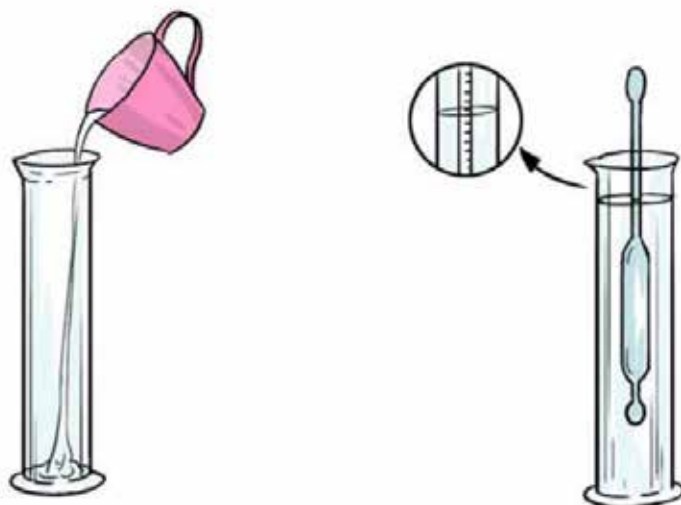


Tableau 9-2 : Exemples de calcul des valeurs réelles du lactodensimètre lorsque la température du lait diffère de la température d'étalonnage (20 °C).

Température du lait	Valeur observée sur le lactodensimètre	Correction	Valeur exacte du lactodensimètre	Densité réelle en g/ml
17	30,6	-0,6	30,0	1,030
20	30,0	rien	30,0	1,030
23	29,4	+0,6	30,0	1,030

Si le lait est normal, la valeur indiquée par le lactodensimètre se situe entre 26 et 32. Si la lecture du lactodensimètre est inférieure à 26 ou supérieure à 32, le lait sera rejeté car cela signifie qu'il a été mélangé à de l'eau ou à des matières ajoutées.

10 Ressources et références supplémentaires

1. Smallholder farmers training manual ILRI.pdf
2. dairy_farm_management_training_manual_and_guideline ILRI 2017.pdf
3. Dairy cattle breeding.pdf
4. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/1763/ECAPAPAMilkHygieneModule1_C.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. <http://www.fao.org/3/ba0027f/ba0027f00.pdf>
6. FAO, Milking, milk production hygiene and udder health.
7. www.fao.org, cattle and pigs raised.
8. https://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Current_Scientific_Issues/docs/pdf/guide_fr.pdf
9. Hygienic milk production: A training guide for farm-level workers and milk handlers in eastern Africa. ILRI, Nairobi, Kenya.

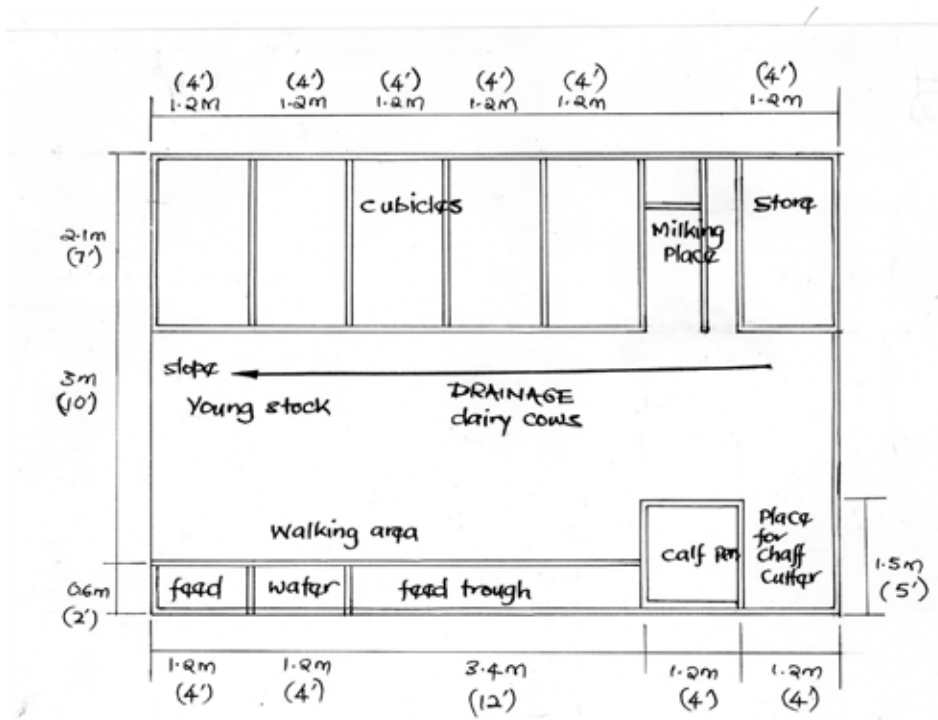
Annexe

Annexe I : Calculateur de la date de vêlage prévue pour les bovins laitiers

Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due
1-Jan	10-Oct	1-Feb	10-Nov	1-Mar	8-Dec	1-Apr	8-Jan	1-May	7-Feb	1-Jun	10-Mar
2-Jan	11-Oct	2-Feb	11-Nov	2-Mar	9-Dec	2-Apr	9-Jan	2-May	8-Feb	2-Jun	11-Mar
3-Jan	12-Oct	3-Feb	12-Nov	3-Mar	10-Dec	3-Apr	10-Jan	3-May	9-Feb	3-Jun	12-Mar
4-Jan	13-Oct	4-Feb	13-Nov	4-Mar	11-Dec	4-Apr	11-Jan	4-May	10-Feb	4-Jun	13-Mar
5-Jan	14-Oct	5-Feb	14-Nov	5-Mar	12-Dec	5-Apr	12-Jan	5-May	11-Feb	5-Jun	14-Mar
6-Jan	15-Oct	6-Feb	15-Nov	6-Mar	13-Dec	6-Apr	13-Jan	6-May	12-Feb	6-Jun	15-Mar
7-Jan	16-Oct	7-Feb	16-Nov	7-Mar	14-Dec	7-Apr	14-Jan	7-May	13-Feb	7-Jun	16-Mar
8-Jan	17-Oct	8-Feb	17-Nov	8-Mar	15-Dec	8-Apr	15-Jan	8-May	14-Feb	8-Jun	17-Mar
9-Jan	18-Oct	9-Feb	18-Nov	9-Mar	16-Dec	9-Apr	16-Jan	9-May	15-Feb	9-Jun	18-Mar
10-Jan	19-Oct	10-Feb	19-Nov	10-Mar	17-Dec	10-Apr	17-Jan	10-May	16-Feb	10-Jun	19-Mar
11-Jan	20-Oct	11-Feb	20-Nov	11-Mar	18-Dec	11-Apr	18-Jan	11-May	17-Feb	11-Jun	20-Mar
12-Jan	21-Oct	12-Feb	21-Nov	12-Mar	19-Dec	12-Apr	19-Jan	12-May	18-Feb	12-Jun	21-Mar
13-Jan	22-Oct	13-Feb	22-Nov	13-Mar	20-Dec	13-Apr	20-Jan	13-May	19-Feb	13-Jun	22-Mar
14-Jan	23-Oct	14-Feb	23-Nov	14-Mar	21-Dec	14-Apr	21-Jan	14-May	20-Feb	14-Jun	23-Mar
15-Jan	24-Oct	15-Feb	24-Nov	15-Mar	22-Dec	15-Apr	22-Jan	15-May	21-Feb	15-Jun	24-Mar
16-Jan	25-Oct	16-Feb	25-Nov	16-Mar	23-Dec	16-Apr	23-Jan	16-May	22-Feb	16-Jun	25-Mar
17-Jan	26-Oct	17-Feb	26-Nov	17-Mar	24-Dec	17-Apr	24-Jan	17-May	23-Feb	17-Jun	26-Mar
18-Jan	27-Oct	18-Feb	27-Nov	18-Mar	25-Dec	18-Apr	25-Jan	18-May	24-Feb	18-Jun	27-Mar
19-Jan	28-Oct	19-Feb	28-Nov	19-Mar	26-Dec	19-Apr	26-Jan	19-May	25-Feb	19-Jun	28-Mar
20-Jan	29-Oct	20-Feb	29-Nov	20-Mar	27-Dec	20-Apr	27-Jan	20-May	26-Feb	20-Jun	29-Mar
21-Jan	30-Oct	21-Feb	30-Nov	21-Mar	28-Dec	21-Apr	28-Jan	21-May	27-Feb	21-Jun	30-Mar
22-Jan	31-Oct	22-Feb	1-Dec	22-Mar	29-Dec	22-Apr	29-Jan	22-May	28-Feb	22-Jun	31-Mar
23-Jan	1-Nov	23-Feb	2-Dec	23-Mar	30-Dec	23-Apr	30-Jan	23-May	1-Mar	23-Jun	1-Apr
24-Jan	2-Nov	24-Feb	3-Dec	24-Mar	31-Dec	24-Apr	31-Jan	24-May	2-Mar	24-Jun	2-Apr
25-Jan	3-Nov	25-Feb	4-Dec	25-Mar	1-Jan	25-Apr	1-Feb	25-May	3-Mar	25-Jun	3-Apr
26-Jan	4-Nov	26-Feb	5-Dec	26-Mar	2-Jan	26-Apr	2-Feb	26-May	4-Mar	26-Jun	4-Apr
27-Jan	5-Nov	27-Feb	6-Dec	27-Mar	3-Jan	27-Apr	3-Feb	27-May	5-Mar	27-Jun	5-Apr
28-Jan	6-Nov	28-Feb	7-Dec	28-Mar	4-Jan	28-Apr	4-Feb	28-May	6-Mar	28-Jun	6-Apr
29-Jan	7-Nov			29-Mar	5-Jan	29-Apr	5-Feb	29-May	7-Mar	29-Jun	7-Apr
30-Jan	8-Nov			30-Mar	6-Jan	30-Apr	6-Feb	30-May	8-Mar	30-Jun	8-Apr
31-Jan	9-Nov			31-Mar	7-Jan			31-May	9-Mar		

Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due	Date of Service	Calf Due
1-Jul	9-Apr	1-Aug	10-May	1-Sep	10-Jun	1-Oct	10-Jul	1-Nov	10-Aug	1-Dec	9-Sep
2-Jul	10-Apr	2-Aug	11-May	2-Sep	11-Jun	2-Oct	11-Jul	2-Nov	11-Aug	2-Dec	10-Sep
3-Jul	11-Apr	3-Aug	12-May	3-Sep	12-Jun	3-Oct	12-Jul	3-Nov	12-Aug	3-Dec	11-Sep
4-Jul	12-Apr	4-Aug	13-May	4-Sep	13-Jun	4-Oct	13-Jul	4-Nov	13-Aug	4-Dec	12-Sep
5-Jul	13-Apr	5-Aug	14-May	5-Sep	14-Jun	5-Oct	14-Jul	5-Nov	14-Aug	5-Dec	13-Sep
6-Jul	14-Apr	6-Aug	15-May	6-Sep	15-Jun	6-Oct	15-Jul	6-Nov	15-Aug	6-Dec	14-Sep
7-Jul	15-Apr	7-Aug	16-May	7-Sep	16-Jun	7-Oct	16-Jul	7-Nov	16-Aug	7-Dec	15-Sep
8-Jul	16-Apr	8-Aug	17-May	8-Sep	17-Jun	8-Oct	17-Jul	8-Nov	17-Aug	8-Dec	16-Sep
9-Jul	17-Apr	9-Aug	18-May	9-Sep	18-Jun	9-Oct	18-Jul	9-Nov	18-Aug	9-Dec	17-Sep
10-Jul	18-Apr	10-Aug	19-May	10-Sep	19-Jun	10-Oct	19-Jul	10-Nov	19-Aug	10-Dec	18-Sep
11-Jul	19-Apr	11-Aug	20-May	11-Sep	20-Jun	11-Oct	20-Jul	11-Nov	20-Aug	11-Dec	19-Sep
12-Jul	20-Apr	12-Aug	21-May	12-Sep	21-Jun	12-Oct	21-Jul	12-Nov	21-Aug	12-Dec	20-Sep
13-Jul	21-Apr	13-Aug	22-May	13-Sep	22-Jun	13-Oct	22-Jul	13-Nov	22-Aug	13-Dec	21-Sep
14-Jul	22-Apr	14-Aug	23-May	14-Sep	23-Jun	14-Oct	23-Jul	14-Nov	23-Aug	14-Dec	22-Sep
15-Jul	23-Apr	15-Aug	24-May	15-Sep	24-Jun	15-Oct	24-Jul	15-Nov	24-Aug	15-Dec	23-Sep
16-Jul	24-Apr	16-Aug	25-May	16-Sep	25-Jun	16-Oct	25-Jul	16-Nov	25-Aug	16-Dec	24-Sep
17-Jul	25-Apr	17-Aug	26-May	17-Sep	26-Jun	17-Oct	26-Jul	17-Nov	26-Aug	17-Dec	25-Sep
18-Jul	26-Apr	18-Aug	27-May	18-Sep	27-Jun	18-Oct	27-Jul	18-Nov	27-Aug	18-Dec	26-Sep
19-Jul	27-Apr	19-Aug	28-May	19-Sep	28-Jun	19-Oct	28-Jul	19-Nov	28-Aug	19-Dec	27-Sep
20-Jul	28-Apr	20-Aug	29-May	20-Sep	29-Jun	20-Oct	29-Jul	20-Nov	29-Aug	20-Dec	28-Sep
21-Jul	29-Apr	21-Aug	30-May	21-Sep	30-Jun	21-Oct	30-Jul	21-Nov	30-Aug	21-Dec	29-Sep
22-Jul	30-Apr	22-Aug	31-May	22-Sep	1-Jul	22-Oct	31-Jul	22-Nov	31-Aug	22-Dec	30-Sep
23-Jul	1-May	23-Aug	1-Jun	23-Sep	2-Jul	23-Oct	1-Aug	23-Nov	1-Sep	23-Dec	1-Oct
24-Jul	2-May	24-Aug	2-Jun	24-Sep	3-Jul	24-Oct	2-Aug	24-Nov	2-Sep	24-Dec	2-Oct
25-Jul	3-May	25-Aug	3-Jun	25-Sep	4-Jul	25-Oct	3-Aug	25-Nov	3-Sep	25-Dec	3-Oct
26-Jul	4-May	26-Aug	4-Jun	26-Sep	5-Jul	26-Oct	4-Aug	26-Nov	4-Sep	26-Dec	4-Oct
27-Jul	5-May	27-Aug	5-Jun	27-Sep	6-Jul	27-Oct	5-Aug	27-Nov	5-Sep	27-Dec	5-Oct
28-Jul	6-May	28-Aug	6-Jun	28-Sep	7-Jul	28-Oct	6-Aug	28-Nov	6-Sep	28-Dec	6-Oct
29-Jul	7-May	29-Aug	7-Jun	29-Sep	8-Jul	29-Oct	7-Aug	29-Nov	7-Sep	29-Dec	7-Oct
30-Jul	8-May	30-Aug	8-Jun	30-Sep	9-Jul	30-Oct	8-Aug	30-Nov	8-Sep	30-Dec	8-Oct
31-Jul	9-May	31-Aug	9-Jun			31-Oct	9-Aug			31-Dec	9-Oct

Annexe II : Un système de stabulation permanente ou zéro-pâturage



Annexe III : Estimation des mesures des aliments pour bétail et de leur poids

Fourrage	Mesure	Poids de la matière fraîche (approximatif en kg)
Herbe fourragère	Sac plein	20
	Charge à l'épaule - femmes	20
	Charge à l'épaule - hommes	30
	Brouette	70
	Pick-up – grand	900
	Pick-up – petit	400
Botte de foin	Petite, en vrac	8–10
Herbes locales ou cultures fourragères	Balle – standard, emballée	15–20



ISBN: 92-9146-739-1



The International Livestock Research Institute (ILRI) works to improve food and nutritional security and reduce poverty in developing countries through research for efficient, safe and sustainable use of livestock. Co-hosted by Kenya and Ethiopia, it has regional or country offices and projects in East, South and Southeast Asia as well as Central, East, Southern and West Africa. ilri.org



CGIAR is a global agricultural research partnership for a food-secure future. Its research is carried out by 15 research centres in collaboration with hundreds of partner organizations. cgiar.org