

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VÉTÉRINAIRES
LABORATOIRE DE REPRODUCTION DES ANIMAUX DE LA FERME



Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

THÈME

*Etude sur la production laitière
chez les bovins*

Présenté par

Belakhdar Nassera

Et

Chenina Naima

Encadrées par : Pr Abdelhadi Si Ameur

Année universitaire 2018 - 2019

Remerciements

Au terme de ce travail, nous ne manquons d'adresser mes sincères remerciements à tous ce qui ont contribué de près ou loin, à la réalisation de ce mémoire.

Nos premières reconnaissances sont adressées tout d'abord à notre encadreur, Mr ; ABD EL HADI y qui a déployé ses efforts, pour nous faire profiter de ces vastes connaissances. Elle nous a permis d'élaborer ce mémoire.

Nous remercions enfin tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

BELAKHDER ET CHNINA.

Dédicace

A l'occasion de mon diplôme, je dédie ce travail à la personne la plus chère à mon cœur qui m'a soutenu et m'a soutenu tout au long de ma carrière et m'a enseigné le sens de se tenir debout devant tous les obstacles à **Abi Al Ghali** et prier Dieu de me protéger et de prendre soin de lui.

Grace à qui je ne serais ce que je suis aujourd'hui pour leur soutien et leur amour toujours présent pour me pousser plus loin dans mes ambitions. Qui j'ai beaucoup de respect ; je dis merci pour tout. Tu as su être à la hauteur de la responsabilité et de notre éducation.

Et à qui j'ai longtemps souhaité être avec moi et ma mélodie et progresser pas à pas vers les personnes les plus précieuses et les plus chères que j'aime de tout mon cœur, chère mère. «**SALLAM KHALDIA** », quand je la vois au paradis, je suis heureuse que mon Seigneur la pitié et la pénètre. Et à ma mère, qui s'est levée et se tient à côté de moi, j'ai demandé à Dieu de la garder.

Et à la personne la plus chérie qui m'a soutenu dans ma carrière universitaire et qui m'a soutenu « **DERIAT AMAR TOUILSAG MILOUD** ».

À mes sœurs : **BAKHTA** qui me donne beaucoup de courage et grande responsabilité pour moi et **DENIA**, je lui souhaite toute la joie et le bonheur dans la vie.

À mes frères et leurs enfants surtout **TAHER MOHAMED HOSSIN**.

A mon oncle **SELLAM MOHAMED**.

A ma très chère amie et sœur **BELAKHDAR NASSIRA** pour sa confiance en moi, son écoute, son aide précieuse, heureusement, elle est avec moi j'espère que notre amitié dure éternellement.

A ma grande famille **CHNINA** en témoignage de leur amour et de leur encouragement surtout **YAMINA** et **MALIKA**.

Je dédie ce travail à tous mes amis surtout **HENAN IMAN HAJER**.

~~**NAIMA**~~

Dédicace

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père. Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à tous mes frères et mes sœurs, je dédie ce travail dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements.

Sans oublier de dédier ce travail à mes très chères petites sœurs

*« **YARA.et.MIRAL** ».*

*A mon binôme de ce travail « **NAIMA** ».*

A celle qui je passe avec elles les bonnes heures et je porte avec elles que les bons souvenirs à tous mes amies.

*A tous les familles **BELAKHDAR ; CHNINA** et je souhaite une belle vie.*

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

NASSIR

Liste des figures

Figure 01 : Conformation de la mamelle de la vache	03
Figure 02 : Schéma d'un alvéole mammaire	04
Figure 03 : Différents structures de la mamelle	05
Figure 04 : Différents structure de trayon	06
Figure 05 Différents tissus qui soutiennent la mamelle	07
Figure 06 : courbe de lactation	11
Figure 07 : Implantation idéale d'un bâtiment semi-ouvert	28
Figure 08 : implantation idéale d'un bâtiment fermé	28
Figure 09 : Effet d'une haie suivant la direction du vent	29

Liste des tableaux

Tableau 1 : Effets des principales hormones galactopoéitiques sur différents tissus cibles et conséquences sur la femelle en lactation.....	08
Tableau 2 : Composition du lait de vache	10
Tableau 3 : Besoins nets journaliers des bovins en éléments majeurs.....	14
Tableau 4 : Besoins journaliers des bovins en oligo-éléments	15
Tableau 5 : Besoins en vitamines A et D (en UI/ animal/jour)	16
Tableau 6 : principaux critères de potabilité de l'eau	17
Tableau 7 : Niveau d'abreuvement	18
Tableau 8 : Capacité d'ingestion de la vache laitière	20
Tableau 9 : Les dimensions de bloc de traite – épi 2x5	33
Tableau 10 : Les dimensions épi 5 postes	33
Tableau 11 : Les dimensions de bloc traite-TPA 2x8	34

sommaire

Introduction :	01
Chapitre 1 : Rappel anatomophysiologique de la glande mammaire	02
I-Rappel anatomique de glande mamelle.....	03
I-1 Description de la glande mammaire	03
I-1-2 Structure interne de mamelle	03
I-1-2-1 Tissu noble	03
I-1-2-1-1 Alvéole mammaire ou acinus	03
I-1-2-1-2 Canaux et la citerne	04
I-1-2-1-3 Le trayon	05
I-1-2-2 Tissu de soutien	06
I-1-3 Appareil suspenseur	06
I-1-4 Taille de la mamelle	07
I-2 Rappels physiologiques de la lactation	07
I-2-1 Formation de la glande mammaire ou mammogenèse	07
I-2-2 Contrôle hormonal de mammogenes.....	07
I-2-3 control hormonal de la synthèse lactée	08
I-2-4 Les hormones galactopoïtique et le reflexe neuro-enthalocrinien d'éjection du lait	08
I-2-4 Le tarissement	09
I-2-5 La lactation	09
I-2-5-1 Le colostrum	10
I-2-5-2 Le lait de vache	10
I-2-6 La courbe de lactation	10
I-3 Texture intérieure	11
Chapitre 2 : Evaluation des besoins alimentaires journaliers de la vache laitière.	12
Introduction	13
II-1 Besoins d'entretien	13
II-2 Besoins de croissance	13
II-2-1 Besoins énergétique	13
II-2-2 Besoins azotés	13

II-3 Besoins de gestation	13
II-3-1 Besoins énergétiques	13
II-3-2 Besoins protidiques en gemmes	13
II-4 Besoins pour la production laitière	13
II-5 Besoins en minéraux et vitaminiques	14
II-6 Besoins hydriques : abreuvement	16
II-7 Données sur l'alimentation de la vache laitière	18
II-7-1 La capacité d'ingestion	19
II-7-2 Les facteurs de variation de la capacité d'ingestion	19
II-7-2-1 Les facteurs liés à la ration	19
II-7-2-2 Les facteurs liés à l'animal	19
II-7-3 Evolution de la capacité d'ingestion	19
II-7-3-1 Au tarissement	19
II-7-3-2 Au début de lactation	20
II-7-4 Alimentation de la vache laitière durant la période du tarissement.....	21
II-7-4-1 Introduction	21
II-7-4-2 Durée de tarissement	21
II-7-4-3 niveaux alimentaire	22
II-7-5 alimentation de la vache laitière au début de lactation	23
II-7-5-1 stratégie alimentaire au début de la lactation	23
II-7-5-2 calcul de la ration	24
II-7-5-2-1 Rationnement énergétique et azoté	24
II-7-5-2-1-1 Au début de lactation	25
II-7-5-2-1-2 Au cours et après le pic de lactation	25
II-7-5.2.2 Rationnement minéral et vitaminique	26
Chapitre 3 : Conduite d'élevage.	
III-1 L'implantation du bâtiment	28
III-1-1 La luminosité du bâtiment	29
III-1-2 Le volume d'aire	30
III-1-3 La ventilation	30
III-1-4 L'air paillé	31
III-1-5 La stabulation à logettes	31
III-1-6 Le sol des aires d'exercices	32
III-2 La traite	32
III-2-1 La salle de traite	32
III-2-1-1 Les différents types de salle de traite	32

III-2-1-1-1 Epi ligne basse double équipement	33
III-2-1-1-2 Epi ligne haute simple équipement	33
III-2-1-1-3 TPA ligne basse double équipement	34
III-2-1-1-4 La salle de traite rotative	34
III-2-1-1-4-1 L'aménagement de la salle de traite	34
III-2-1-1-4-1-a Revêtement du sol et des murs	34
III-2-1-1-4-1-b Evacuation des effluents de salle de traite	35
III-2-1-1-4-2 Eclairage de salle de traite	35
III-2-1-1-4-3 Aération, isolation thermique et phonique	35
III-2-1-2 Hygiène de la traite	35
III-2-1-2-1 Hygiène avant la traite	35
III-2-1-2-2 Hygiène au moment de la traite	35
III-2-1-2-3 Après la traite	36
III-2-1-2-4 Hygiène de conservation de lait	36
III-2-1- La traite des vaches laitière. Etape par étape vers la qualité.....	36
III-3 La conduite de l'alimentation	37
III-4 Conduite de la reproduction	37
III-4-1 Détection des chaleurs	37
III-4-2 Conduite de la gestation	38
III-4-3 La mi – bas	38
III-4-4 Conduite de lactation	39
III-4-5 Conduite de sevrage	39

Introduction

Actuellement, le lait constitue un des principaux produits de base de notre régime alimentaire journalier. L'Algérien est le premier consommateur de lait au Maghreb, avec près de 120 l/an/habitant (Kacimi et Hassani, 2013). Cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens. Il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale. Il est un aliment nutritif, complet et idéal couvrant tous les besoins de l'organisme durant les premiers mois de la vie. Il est consommé en grande quantité sous forme de lait de consommation, de produits (conservés, crèmes glacées, plat cuit...). (Bendiab, 2012).

La production nationale, estimée à 01,6 milliard de litres par an, ne couvre qu'environ 40% des besoins (Yakhlef et al, 2010). Le reste est importé, sous forme de poudre de lait et de matière grasse laitière anhydre (MGLA).

L'Algérie souffre d'un manque de production laitière. Malgré que notre pays soit favorable pour une bonne productivité, cette bonne volonté ne suffit pas économiquement.

Le problème numéro un de la production laitière en Algérie est le management (génétique, logement, alimentation, prévention sanitaire, gestion de la production).

❖ Objectif du travail :

À travers une étude sur la production laitière, nous allons essayer d'éclaircir quelques points qui sont normalement appliqués pour l'augmentation de la productivité :

- ✓ L'alimentation chez la vache laitière ;
- ✓ La conduite d'élevage ;
- ✓ La production laitière à travers le monde ;

✓

Chapitre

I

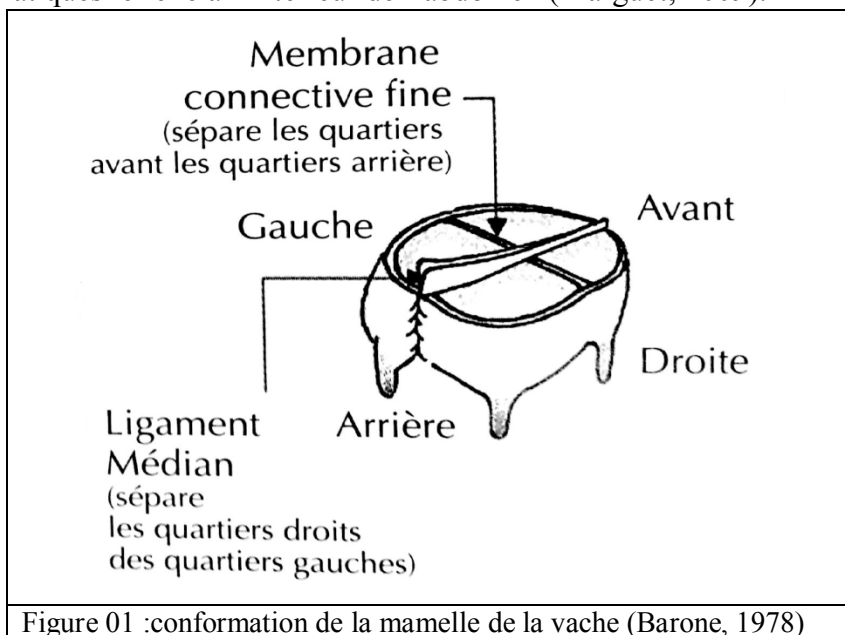
**Rappel anatomique de
la glande mamelle**

I-Rappel anatomique de la glande mamelle :

I.1-Description de la glande mammaire

La mamelle est l'organe qui caractérise tous les mammifères. Appareille glandulaire ses produits de sécrétion sont le colostrum et de lait; le premier fournit les substances permettant la défense passive de l'organisme du nouveau-né et le second apporte les éléments nutritifs nécessaires à la croissance du jeune (Marguet, 2009).

Chez la vachelaitière, la mamelle (ou pis) est située sous l'abdomen en partie postérieure et est suspendue à la paroi abdominal le canal inguinal par le quel passe l'essentiel des artères, veines et vaisseaux lymphatiques le relie à l'intérieur de l'abdomen (Marguet, 2009).



Les quatre glandes (ou quartiers) qui les composent sont totalement indépendantes les unes des autres. Une paroi centrale élastique très épaisse sépare les moitiés droite et gauche (quartiers latéraux) tandis que les quartiers avant et arrière sont individualisés par une paroi fine.

Chaque quartier est terminé par un trayon (Figure 01) (Marguet 2009).

I.2-Structure interne de la mamelle :

La mamelle est constituée essentiellement d'un tissu « noble » et d'un tissu de soutien.

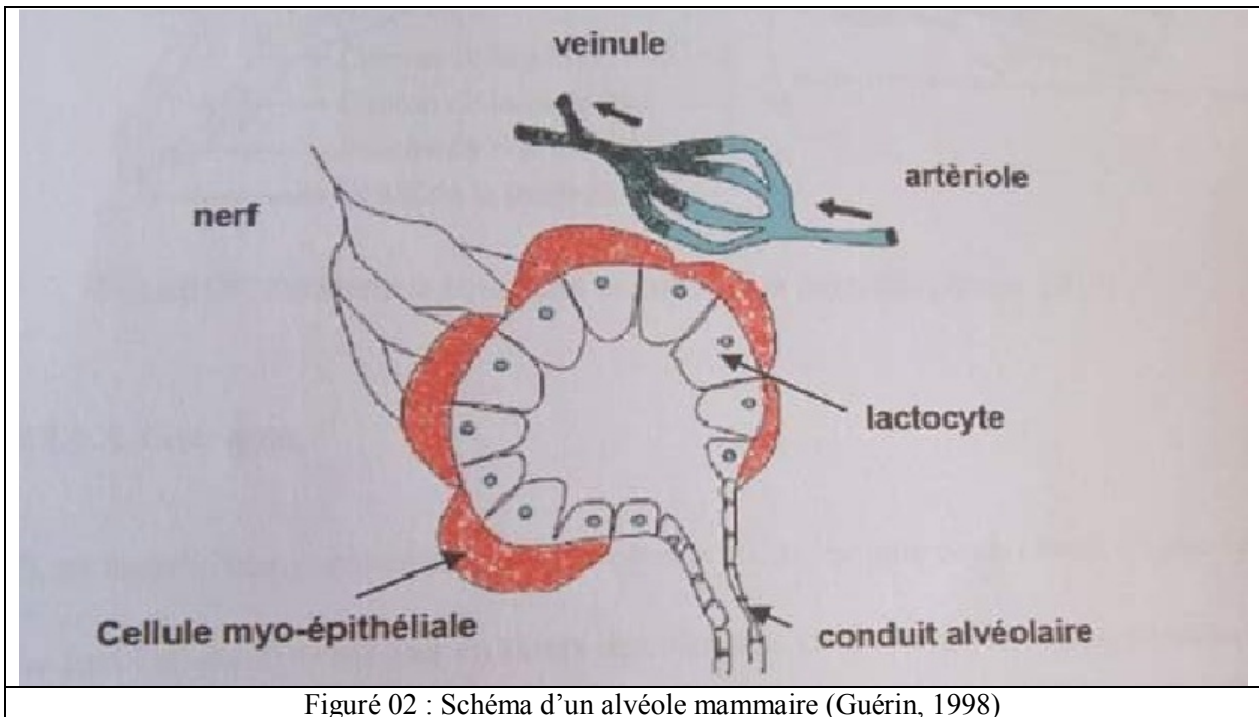
Le tissu noble, comprend les alvéoles mammaires, les canaux et la citerne terminée par le trayon, qui assurent respectivement les fonctions de production, d'écoulement et du stockage et d'éjection du lait. Le second tissu assure le soutien, la vascularisation et l'innervation de la mamelle.

I.2-1.1.Tissu noble

I.2.1.1.Alvéole mammaire ou acinus :

Chaque alvéole est constitué par un épithélium monocouche de cellules sécrétrices du lait, ou lactocytes une lumière centrale (figure 02).

Cet épithélium repose sur une membrane basale entourée d'une fine couche de cellules myoépithéliales contractiles permettant de chasser le lait alvéolaire et d'un système capillaire artério-veineux transportant les nutriments nécessaires à l'élaboration du lait. Les alvéoles de taille variable (150 -200 μ) de longueur, sont organisées en lobules d'environ 1 mm, eux-mêmes regroupés en lobes, l'ensemble du tissu noble est séparé par un tissu conjonctif ou de soutien (Bougler et Labussiere, 1971).



Figuré 02 : Schéma d'un alvéole mammaire (Guérin, 1998)

I.2.1.2. Canaux et la citerne :

Les alvéoles sont drainées par des petits canaux qui débouchent dans des canaux intra lobulaires puis inter lobulaire et enfin dans des gros canaux galactophores qui se déversent dans la citerne. Le volume de la citerne d'une mamelle de vache est d'environ 400 mm, autour des plus petits canaux, des cellules myoépithéliales et orientées dans la longueur, provoquent en se raccourcissant l'élargissement des canalicules et facilitent ainsi l'évacuation du lait (Bougler et Labussiere, 1971).

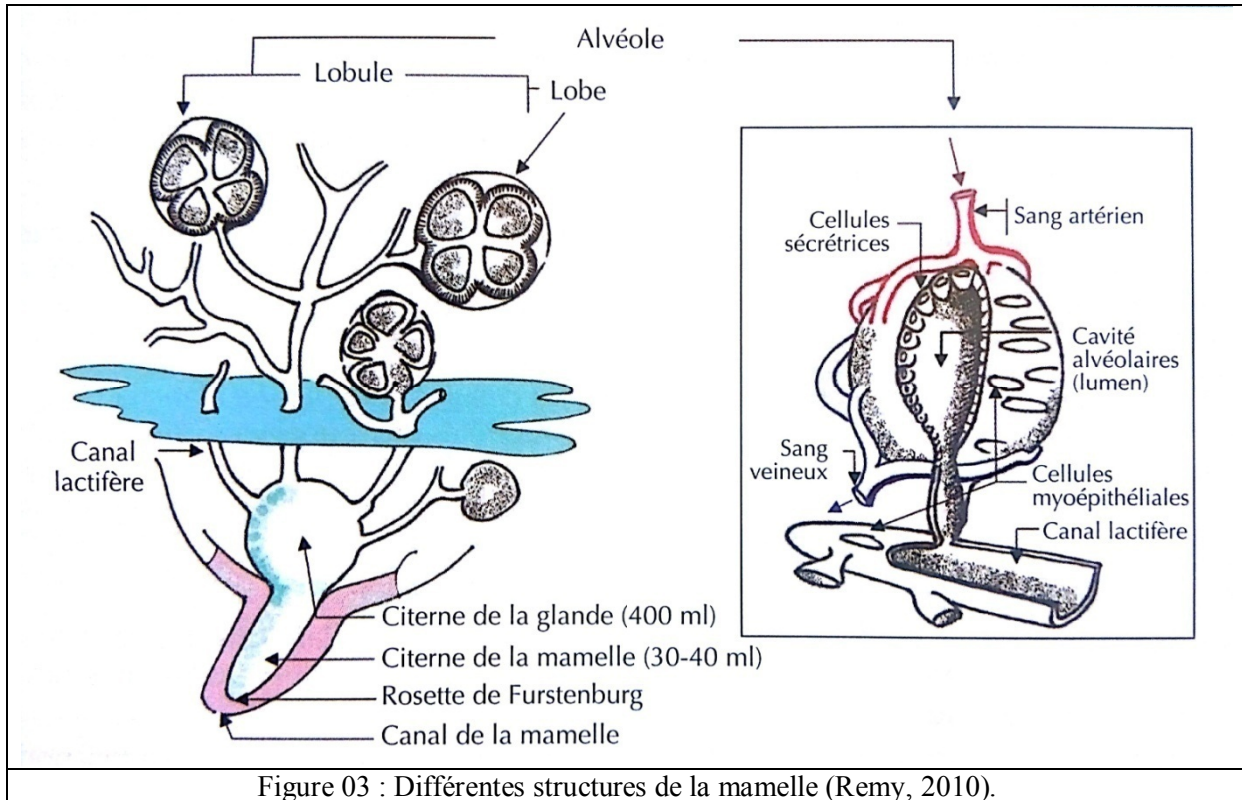


Figure 03 : Différentes structures de la mamelle (Remy, 2010).

I.2.1.3. Le trayon :

Il est formé d'une paroi délimitant une citerne qui se termine par un canal (figure 04).

La paroi du trayon est riche en fibres de collagène et en fibres élastiques, en vaisseaux sanguins et en terminaisons nerveuses, sur la face interne du trayon. Un épithélium de cel

Luleskératinisées constitue une barrière s'opposant à la pénétration des germes dans la mamelle pendant la lactation.

Cet épithélium forme de nombreux replis longitudinaux qui continuent jusqu'à de fibres musculaires lisses, circulaires et longitudinales. La longueur du canal du trayon rend celui-ci moins élastique.

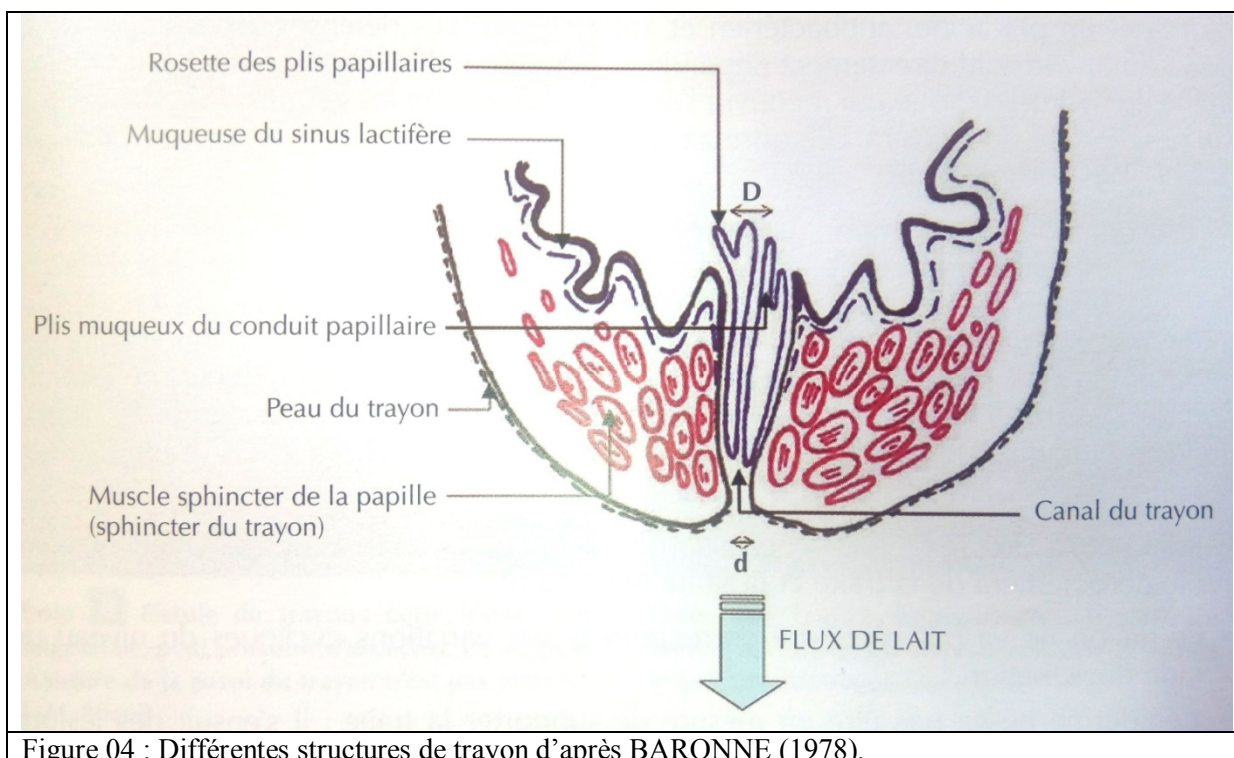


Figure 04 : Différentes structures de trayon d'après BARONNE (1978).

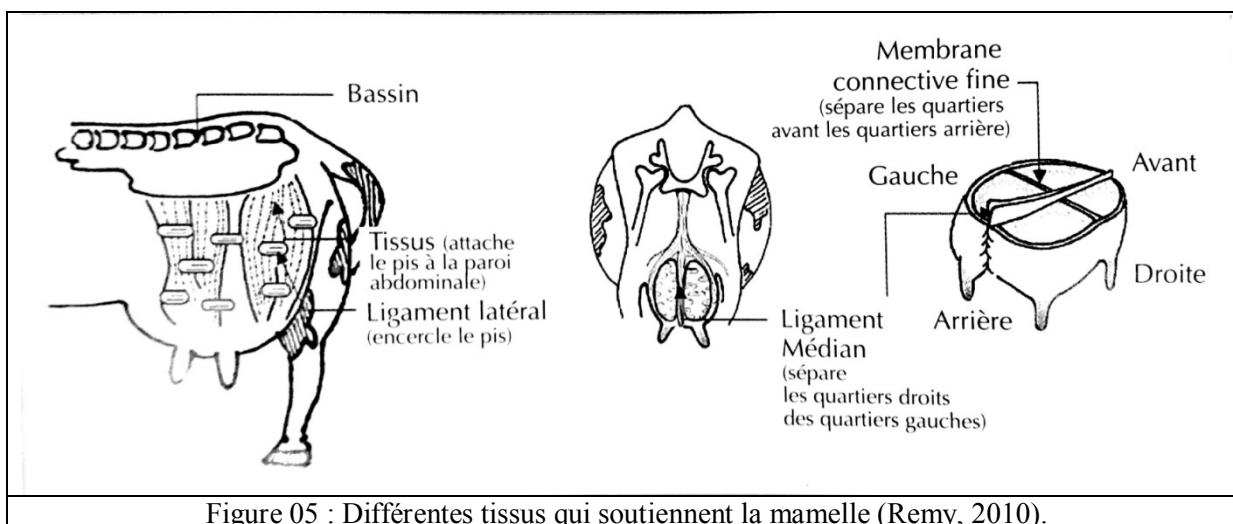
I.2-2-Tissu de soutien :

Celui-ci est constitué d'un tissu conjonctif et adipeux, formé essentiellement de fibrocytes, des fibres de collagènes et des fibres nerveuses et des vaisseaux, qui emboîte les lobes et les lobules du tissu noble.

I.3.Appareil suspenseur :

Le pis de la vache est suspendu à la paroi abdominale par

- le ligament suspenseur médian composé d'un tissu élastique dense qui se prolonge entre les quartiers latéraux pour former la paroi centrale épaisse (figure 05) ;
- les ligaments latéraux constituent surtout de tissus fibreux et rigides (figure 05). Ils forment une paroi fine qui entoure toute la partie supérieure du pis puis pénètre dans la mamelle où elle constitue un tissu de soutien et d'architecture peu visible.
- la peau, couplète fine, et le tissu sous-cutané qui ne jouent qu'un rôle de suspension mineur par rapport aux ligaments médians et latéraux (figure 05) (Marguet, 2009).



1.4. Taille de la mamelle :

La mamelle de la vache laitière adulte pèse, à vide, entre 14 et 34 kg, mais elle peut dépasser 50 voire 60kg chez des vaches fortes productrices. Il n'existe pas de relation directe entre le volume de la mamelle et le niveau de production laitière. Plus que le volume de pis, c'est la capacité qu'a la mamelle à supporter le poids du lait produit qui est importante, certaines mamelles sont ainsi capables de stocker et soutenir jusqu'à 150% de leur propre poids (Marguet, 2009).

2. Rappels physiologiques de la lactation :

1) formation de la glande mammaire ou mammogénèse :

L'ensemble des phénomènes de développement et différenciation structurales des tissus mammaires est appelé mammogénèse (Larson et Smith, 1974 ; Forsyth, 1989).

Avant la puberté, la glande mammaire se développe à la même vitesse que l'ensemble de l'individu. Pendant cette période, le tissu mammaire a une grande sensibilité aux stéroïdes, aux agents carcinogènes et aux Virus.

Au moment de la puberté, sous l'action des stéroïdes sexuels, est observée une phase de croissance importante des canaux mammaires et du stroma.

Pendant la première gestation, le développement lobulo-alvéolaire mammaire s'accompagne de la mise en place d'une petite activité sécrétoire (le matériel sécrété est retenu dans les lumières des alvéoles. La structure canaliculaire représente environ 10% de la masse cellulaire en début de gestation, et se transforme en un ensemble tubulo-alvéolaire qui en représente 90% en fin de gestation. Chez la vache (ruminant à durée de gestation longue),

Le développement de la glande mammaire est pratiquement complet au moment de la mise bas (Thibaut et Levasseur, 2001).

2) Contrôle hormonal de la mammogénèse :

Croissance de la glande mammaire survient au cours de la gestation à un moment où la progestéronémie est élevée, les concentrations plasmatiques des oestrogéniques augmentent, celles de l'hormone lactogène placentaire sont très importantes. Il est logique de penser que ces hormones jouent un rôle essentiel au cours de la mammogénèse (Thibaut et Levasseur, 2001).

Pendant la gestation, les hormones stéroïdes, progestérone et oestrogènes d'origine ovarienne ou placentaire, sont alors responsables de la mise en place des canaux mammaires et des acini.

L'hormone placentaire lactogène (HPL) participe également à la croissance de la mamelle. A coté des ovaires ou du placenta, l'antéhypophyse agit directement grâce à la prolactine, l'hormone de croissance (GH) et indirectement grâce à l'ACTH qui déclenche la production par les surrénales de cortisol.

La progestérone ovarienne ou placentaire stimule la production par l'hypothalamus de la PIH (prolactine inhibiting hormone) ; celle-ci, hormone de même nature que GnRH en agissant sur l'antéhypophyse, freine la production de prolactine dont le taux reste faible pendant toute la gestation (INRAP, 1988).

L'entretien de la sécrétion lactée est dépendant de la vidange de la mamelle provoquée par la tétée ou la traite. Le maintien du mécanisme de sécrétion est donc lié au mécanisme de vidange de la mamelle appelé éjection (INRAP, 1988).

3) Contrôle hormonal de la synthèse lactée :

L'excitation de la tétine provoquée par la traite ou la tétée est transmise par voie nerveuse au niveau du complexe hypothalamo-hypophysaire qui sécrète la prolactine, de l'ACTH, et de l'ocytocine. Déversées dans la circulation sanguine, ces trois hormones contribuent à maintenir les acini en activité (INRAP, 1988).

4) Les hormones galactopoétiques et le reflexe neuro-endocrinien d'éjection du lait :

Du fait de son importance clinique et économique, le contrôle endocrinien de la production du lait a fait l'objet de très nombreuses études (Larson et Smith, 1974).

La tétée ou la traite, à l'origine de stimulations des récepteurs sensoriels du mamelon ou du trayon, provoque d'une part des libérations d'hormones hypothalamiques hypophysiotropes puis d'hormones hypophysaires (reflexe neuro-endocrinien d'entretien de la lactation) et d'autre part, des libérations d'hormones hypothalamiques neuro-hypophysaires (réflexe neuro-endocrinien d'éjection du lait (Thibault et Levasseur, 2001).

Ainsi, l'entretien de la lactation est assuré par de très petites quantités de prolactine et par des hormones qui établissent un état métabolique particulier en agissant sur un ensemble des tissus cibles. (Tableau 1).

Tableau 1 : Effets des principales hormones galactopoétiques sur différents tissus cibles et conséquences sur la femelle en lactation (THIBAUT et LEVASSEUR, 2001).

Hormones	Tissus	Effets
PRL(Prolactine)	Glande mammaire Tissu adipeux	Synthèse et sécrétion des composants du lait :régulation hydrique; métabolisme lipidique.
GH (hormone de croissance)	Tissu adipeux et foie	Répartition différentielle des nutriments vers la glande mammaire
HPL (hormone placentaire lactogène)	Tissu adipeux et foie	Régulation des acides gras libres du sang
E2 (œstradiol 17B)	Vaisseaux	Augmentation du débit sanguin
P4(Progestérone)	Glande mammaire,	Régulation hydrique :

	antéhypophyse, tissu adipeux	diminution de la prolactine Augmentation de l'activité lipoprotéine lipase qui est diminué par E2
--	------------------------------	--

Les cellules myoépithéliales entourent les alvéoles et sont disposées longitudinalement autour des canaux galactophores, leur contraction, induite par l'ocytocine, comprime les alvéoles et élargit les canaux, le lait s'écoule vers la citerne (Thibaut et Levasseur, 2001).

L'efficacité de la vidange alvéolaire dépend de la cinétique de l'ocytocine dans le sang. Cette observation souligne l'intérêt du caractère pulsatile de la libération de l'ocytocine, pulsativité qui avec la rythmicité, caractérise la réponse au stimulus de la tétée (ou de la traite) et de la parturition. Ces stimulations spécifiques activent en particulier le mécano et les thermorécepteurs cutanés du mamelon(ou du trayon) (Thibaut et Levasseur, 2001).

La qualité du stimulus de la mamelle est essentielle pour permettre une bonne vidange. Elle est en fonction de deux facteurs :

- L'un lié à la nature de la stimulation mécanique de la mamelle. Les coups répétés du veau lors de la tétée ainsi d'ailleurs que le massage de la mamelle avant la traite doivent provoquer une décharge d'ocytocine suffisante. Dans ce dernier cas, en plus de la nature du stimulus, le délai de la mise en place de la griffe doit être le plus court possible puisque l'ocytocine sanguine est détruite au cours des 4 à 5 minutes qui suivent sa libération au niveau de la post hypophyse (INRAP, 1988).
- L'autre est lié à l'environnement de l'animal au moment de la traite ou de la tétée. Toute perturbation de la femelle pendant la traite ou de la tétée entraîne une production faible d'ocytocine, en plus d'un stress survenant à ce moment et qui déclenche une production d'adrénaline par les surrénales et par les nerfs sympathiques mammaires. L'adrénaline agit sur les vaisseaux mammaires en provoquant une vasoconstriction qui freine l'arrivée de l'ocytocine au contact des cellules myoépithéliales (INRAP, 1988).

5)Le tarissement :

L'involution normale du tissu alvéolaire au cours de la lactation est plus au moins rapide selon les espèces ; la disparition totale des alvéoles a lieu après 3à4 semaines chez la vache. Le tissu alvéolaire est remplacé par du tissu adipeux dans lequel se développera une nouvelle masse glandulaire au cours du cycle de reproduction suivant. Avec la dégénérescence du tissu, la glande mammaire est envahie par des lymphocytes et des macrophages. Les lymphocytes restent implantés dans la glande mammaire, ils participeront à la production d'immunoglobulines lors de la phase colostrale du cycle de reproduction suivant (Thibaut et Levasseur, 2001). Les vaches tarées 60 jours avant le vêlage produisent 30% en plus que celles non tarées (Swanson, 1965).

Ainsi la réduction de la durée de période sèche à partir de la durée standard de 6à8 semaines diminue la quantité de lait secrétée au cours de la lactation suivante : d'environ 10% pour une période sèche d'un mois, et d'un peu plus de 20% lorsque la période sèche est omise (Remond et al, 1997).

6) La lactation :

A la naissance du jeune, la glande mammaire est fonctionnelle mais l'amplitude de la synthèse est faible ; elle devient très rapidement considérable après la première tétée. Ce phénomène se traduit par une hypertrophie importante de la cellule épithéliale mammaire caractérisée par une forte augmentation du contenu mammaire en ARN. Chaque cellule épithéliale s'enrichit rapidement en organites pour atteindre une activité synthétique et sécrétoire maximale. La production du lait est corrélée avec le nombre de cellules mammaires fonctionnelles (Thibaut et Levasseur, 2001).

7) Le colostrum :

Le colostrum est sécrété pendant les premiers jours après la naissance. Il sert à fournir au jeune les anticorps de la mère avant que ses défenses immunitaires propres ne soient fonctionnelles ; c'est le cas pour les espèces à placentation épithélio-choriale, comme les ruminants, pour lesquelles le transfert de l'immunité ne se fait pas avant la naissance (Thibaut et Levasseur, 2001). C'est un liquide visqueux, de saveur âcre, de couleur jaune ou brune due à sa forte teneur en carotène ; il est de consistance sirupeuse et il se coagule facilement à l'ébullition du fait de sa teneur élevée en albumines et en globulines. Il se caractérise surtout par la forte proportion des immunoglobulines qui peuvent atteindre jusqu'à 50% des protides totaux, qui forment partie constitutive des anticorps et qui jouent un rôle capital pour l'immunisation passive du nouveau-né (Deriveaux et Ectors, 1980).

8) Le lait de vache :

Le lait est l'aliment idéal pour le nouveau-né, car à lui seul il peut en assurer la vie et la croissance au cours des premières semaines de son existence (Deriveaux et Ectors, 1980). Le lait est synthétisé par l'acinus mammaire à partir d'éléments simples prélevés au niveau des capillaires sanguins. Chez les femelles sélectionnées, les éléments apportés par la ration ne suffisent pas pour assurer un haut potentiel de production, surtout en début de lactation. Le complément d'énergie provient alors des tissus adipeux de réserve mis en place pendant la gestation. Il est composé d'eau, de protéines, de sucres (essentiellement le lactose), de lipides, de sels minéraux et de vitamines.

Il contient aussi des facteurs de croissance et de nombreuses hormones souvent en quantité importante. La teneur en protéines est stable pendant toute la durée de la lactation pour une espèce donnée. Au contraire, le lait est plus riche en sucres et plus pauvre en lipides en début qu'en fin de lactation (Thibaut et Levasseur, 2001).

Tableau 2 : composition du lait de vache

(Deriveaux et Ectors, 1980).

	Matière sèche (%)	Matière grasse (%)	Protides (%)	Caséïenes (%)	Lactose (%)	Cendres (%)
Vache la (suivant race)	12 à 15	3,5 à 5,5	3,1 à 3,9	2,5 à 2,7	4,6 à 5	1,6

La courbe de lactation :

La courbe de lactation nous renseigne sur la production laitière d'une vache durant toute sa lactation. Il existe trois phases dans la courbe de lactation (Crapelet et Thibier, 1973).

❖ **Phase 1 :**

Elle commence aussitôt après le vêlage, le premier lait étant le colostrum, il est consommé par le veau, et la lactation proprement dite commence à partir du cinquième jour après le vêlage. Cette phase dure 50 à 60 jours, et elle est marquée par une production croissante (Crapelet et Thibier, 1973).

❖ **Phase 2 :**

Elle s'étend sur sept mois pendant lesquels la production laitière diminue lentement (Crapelet et Thibier, 1973).

❖ **Phase 3 :**

Cette phase est caractérisée par une production laitière qui diminue plus rapidement elle est irrégulière et brutale sous l'influence d'une nouvelle gestion, et se termine par un tarissement (Crapelet et Thibier, 1973).

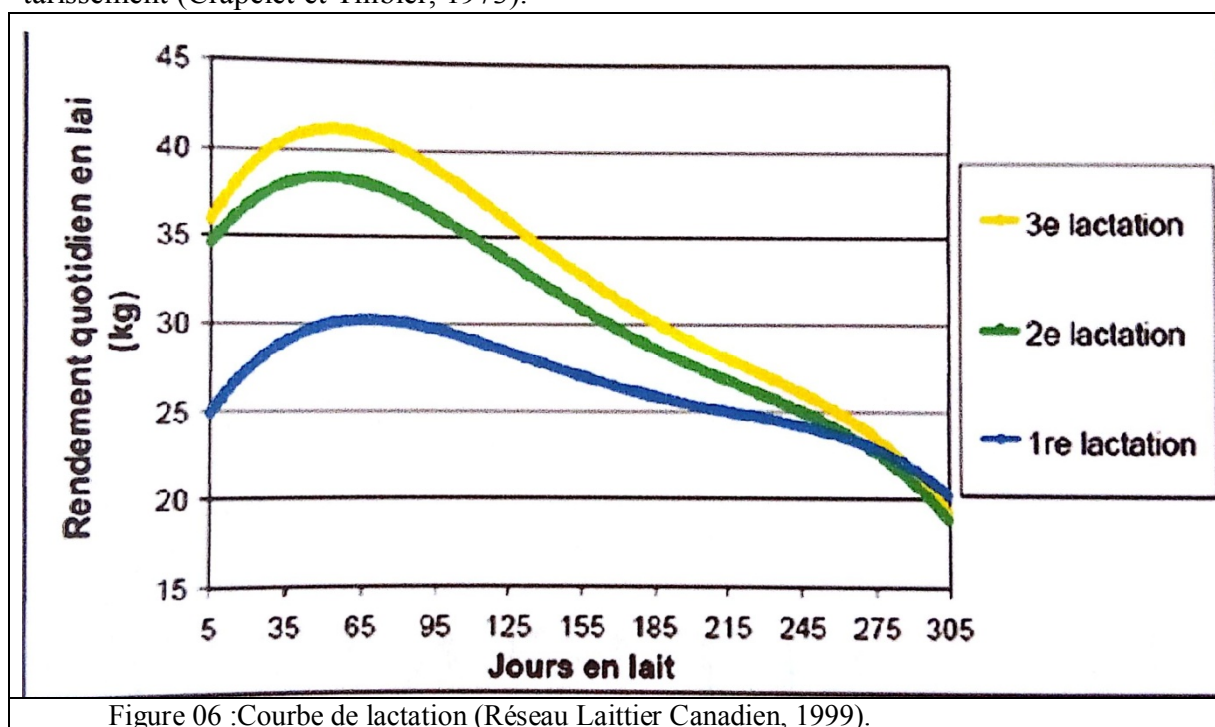


Figure 06 : Courbe de lactation (Réseau Laittier Canadien, 1999).

Texture intérieure :

La glande mammaire est une glande à sécrétion externe. Elle comprend une structure épithéliale en grappe organisée en alvéoles, groupées en lobules, eux-mêmes rassemblés en lobes. Cette structure sécrétoire est drainée par un réseau de canalicules et canaux lobulaires, lobaires et mammaires. Ces derniers débouchent à l'extérieur isolément sans structure spéciale ou au niveau d'un mamelon, ou, dans une citerne, elles-mêmes s'ouvrant vers l'extérieur par un canal unique au niveau d'un trayon.

Chapitre

II

EVALUATION DES BESOINS ALIMENTAIRES JOURNALIERS DE LA VACHE LAITIÈRE

EVALUATION DES BESOINS ALIMENTAIRES JOURNALIERS DE LA VACHE LAIITIÈRE

Introduction :

Les besoins des vaches laitière qui sont l'ordre énergétique (UFL:unitéfourragère lait), azotés (MAD ou PDI : matie azotée digestible ou protéines digestibles dans l'intestin), vitaminiques et minéraux (qui varient selon le poids, l'âge, et l'état physiologique des animaux). On distingue :

1-Besoins d'entretien :

- Besoin d'entretien énergétique : $UFL=1,4+0,6 \text{ poids vif}/100$
- Besoin d'entretien azoté : $PDI (g/j) = 100+0,5 \times \text{poids vif}$

$$MAD(g) = 0,6 \times \text{poids vif}$$

2-Besoins de croissance :

2.1-Besoins énergétiques : la croissance de la vache se poursuit jusqu'à la 4^{ème} ou la 5^{ème} lactation. De plus, au cours de la lactation, la vache laitière doit reconstituer les réserves corporelles mobilisées en début de la lactation.

Pour 1kg de gain de poids vif, le besoin est en moyenne de 3.5UFL.

2.2-Besoins azotés : pour 1kg de gain de poids, il faut 280g PDI(I.N.R.A.P, 1984).

3-Besoins de gestation :

3.1-Besoins énergétiques : chez la vache, les besoins de gestation ne sont importants qu'au cours des 3 derniers mois :

$$7^{\text{ème}} \text{ mois} : 1 \text{ UFL/J}$$

$$8^{\text{ème}} \text{ mois} : 2 \text{ UFL/J}$$

$$9^{\text{ème}} \text{ mois} : 2 \text{ UFL/J}$$

3.2-Besoins protidiques en gemmes : ils sont de :

- 7^{ème} mois : 80 g PDI ou MAD
- 8^{ème} mois : 130g PDI ou 160g MAD
- 9^{ème} mois : 200g PDI ou 240g MAD (INRA ,1981)

4-Besoins pour la production laitière :

- Selon les éditions (I.N.R.A.P et L'I T.T.E.B.O, 1984), les besoins énergétiques et azotés pour la production d'un (01) Kg de lait à 40% de matière grasse et 33,5% de matière azotée sont :

-Besoins énergétiques :

Pour un (01)kg de lait → 0,43 UFL (INRAP et ITTEBO, 1984) et 0,44 UFL (Soltner,2000).

-Besoins en PDI :

Pour un (01) kg de lait → 48 G PDI ou 60g MAD (Soltner, 2000).

5-Besoins en minéraux et vitaminiques :

Les estimations pour l'entretien, la croissance, la production laitière et la gestation sont résumées dans le tableau 1 :

Tableau 3: Besoins nets journaliers des bovins en éléments majeurs (INRA, 1978)

	Ca	P	Mg	K	Na	Cl
-Entretien(en g pour 100kg de poids vif)	2,5	1,8	0,3	5	1	2,5
-Croissance(en g par kg de gain de poids)	15	8	0,4	1,6	1,4	1
.De 50 à 160kg	13	7	0,4	1,6	1,4	1
.De 150 à 600kg	10	5	0,3	1,2	1	0,8
-production laitier(en g par kg de lait)	1,25	0,95	0,12	1,5	0,5	1,1
-gestation, pendant les trois derniers mois(en g /jour)	4 à 7	2 à 4	—	—	—	—

Pour les oligo-éléments, on respectera les apports recommandés présentés dans le tableau 2 qui sont exprimés en mg par kg de matières sèches totales consommées.

La complémentation des besoins minéraux est assurée par des pierres à lécher mises à la disposition des animaux (Crapelet et Thibier, 1973).

Tableau 4: Besoins journaliers des bovins en oligo-éléments**(INRA, 1981)**

Eléments	Apports recommandés	
	Retâtes classiques	Cas particuliers(1)
Cuivre (Cu)	10	14
Cobalt (Co)	0,1	0,1
Iode (I)	0,2(0,8*)	0,2(0,8*)
Manganés (Mn)	50	120
Zinc	50	75
Sélénium (Se)	0,1	0,1

(1)Relation à base :

- d'herbe très jeune (stade pâturage)
- de fourrages broyés et agglomérés
- d'ensilage de maïs avec urée, enrichi en soufre
- d'ensilage contenant de la terre
- de foins pailleux

(0,8*) pour vaches laitières.

Les apports en vitamines concernent essentiellement les vitamines A,D et E pour lesquelles on peut admettre les valeurs suivantes :

- pour la vitamine A:80 000 à 100 000 UI/kg d'aliment/jour.
- Les besoins en vitamine A : sont facilement couverts par les fourrages vert qui sont riches en carotène et qui sont de bons précurseurs de vitamine A (1 mg de beta carotène = environ 450 UI vitamine A)(tableau 3).

Tableau 5 : Besoins en vitamines A et D (en UI/animal/jour)**(Wolter, 1988)**

	Vitamine A	Vitamine D
Vaches 600 kg à l'entretien	45000	18000
Vaches 600 kg en fin de gestation (8 ^{ème} -9 ^{ème} mois)	45000	18000
Vaches 650 kg allaitantes	46000	
Génisses 350 kg ; croit = 0,7 kg/j	15400	2400

- Pour la vitamine D : 10-20 UI/jour (INRA, 1981) ou 5 à 10 UI.
- Pour la vitamine E : 80 à 100 UI / Jour (INRA, 1981) ou 5 à 10 UI (ou mg) /kg d'aliment (Wolter, 1992).

6-Besoins hydriques :abreuvement

L'eau est un aliment indispensable et peu couteux dont la distribution rationnel a la plus forte rentabilité parmi les alimentations possibles en élevage (Caplet, 1973). C'est le constituant le plus abondant dans l'organisme. Elle représente une proportion relativement constante de la masse corporelle dilapidée. Cependant, elle décroît de la naissance à l'âge et l'état d'engraissement.

- a. Une qui est déterminée par la qualité des aliments ingérés afin d'en assurer le transport digestif et d'en éliminer les produits de déchet par les voies fécale et urinaire ;
- b. Une qui est proportionnelle à la quantité de chaleur à dissiper lorsque la température ambiante dépasser un certain niveau ;
- c. Une qui est déterminée par les productions : la quantité d'eau exportée par kg de lait sécrétée est en moyenne de 0,87, 0,82et 0,89kg respectivement chez la vache, la brebis et la chèvre. La quantité d'eau fixée par kg de gain de poids varie de 0.4 à 0.6 kg selon le stade de croissance et selon la proportion (Jarrige R, 1980).

Selon Craplet, (1973), les besoins en eau varient avec :

1. La taille
2. La production
3. La teneur en eau des aliments
4. La température
5. La quantité de protides absorbés
6. Le degré d'humidité de l'atmosphère
7. La teneur de la ration en sels diurétiques. (ex : ion potassium).

En règle générale, il faut assurer aux animaux un apport à volonté d'une eau de bonne qualité (limpide, incolore, inodore, d'un PH proche de la neutralité, normalement minéralisée, sans résidus organiques ou chimiques, dépourvue de germes pathogènes, à teneur raisonnable en germes banaux) et distribuée à une température convenable.

Le tableau n°4 récapitule les principaux critères de potabilité de l'eau (Barret, 1992).

Tableau 6 : Principaux critères de potabilité de l'eau
(Barret, 1992)

Critères de potabilité	Limite admissibles
Critère chimiques	
PH	6,5 à 8,5
Degrés hydrométrique (dureté)	30%
Matière minérales totales	2000 mg/I
Ca	200 mg/I
Mg	125 mg/I
SO ₄	250 mg/I
Chlorures	250 mg/I
Phosphates	5 mg/I
Matières organiques	3 mg/I
Nitrates (NO ₃)	50 mg/I
Nitrites (NO ₂)	0,1 mg/I
Ammoniaque (NH ₄)	0,5 mg/I
Critères bactériologiques	

Flore totale (maximum)	1000 000 germes/ml
Escherichia coli	1/100ml
Salmonelles	1/100ml
Clostridies	0/20 ml
Streptocoques fécaux	0/50 ml

Les $\frac{3}{4}$ de l'eau totale sont localisés dans les cellules, le reste est représenté par les liquides, le sang, le lymphisme (10%) et le contenu digestif (15%) (I.N.P.A.P, 1984).

Tout sous abreuvement de 40% diminue la consommation alimentaire et la production laitière ; une baisse d'abreuvement de 40% diminue l'ingestion de 24% et la production laitière de 16 % (Wolter, 1994).

Le tableau 5 : représente les besoins quantitatifs en eau totale (eau alimentaire plus abreuvement) pour une vache laitière et par jour (Wolter, 1994).

Tableau 7 : Niveau d'abreuvement

(Wolter, 1994)

Besoins en eau pour une vache de 635kg PV en I/VL/J			
	En temps froid	En temps chaud	
	à 4 -5°C	à 26 -27°C	
Entretien	27	41	Soit en moyenne 4-5 I/kg MS Ou 3I/I de lait (en plus de l'entretien)
Gestation	37	58	
Lactation :	45	67	
9 I Lait/ jour			
18 I Lait/ jour	65	94	
27 I Lait/ jour	85	120	
36 I Lait/ jour	100	147	
45 I Lait/ jour	120	173	

Données sur l'alimentation de la vache laitière

1. La capacité d'ingestion :

1.1 Définition : la capacité d'ingestion d'un animal souvent appelée à tort appétit, désigne la quantité d'aliments que peut ingérer volontairement l'animal alimenté à volonté (I.N.R.A, 1981 ; I.N.R.A.P, 1988).

Elle est exprimée en unité d'encombrement (UE) ou par la quantité de matières sèches ingérées.

On compare la capacité d'ingestion d'animaux différents en leur distribuant à volonté la même ration.

La capacité d'ingestion des aliments par l'animal est un facteur essentiel de leur valeur qu'il est nécessaire de considérer dans tous les problèmes de rationnement.

Un aliment peut avoir une haute valeur énergétique et ne pas couvrir les besoins d'un animal parce que celui-ci ne peut en consommer des quantités suffisantes (Riviere, 1978).

1.2 Les facteurs de variation de la capacité d'ingestion :

La consommation volontaire exprimée en kilogrammes de matière sèche (M.S) ingérée dépend à la fois de la ration et de l'animal (I.N.R.A.P, 1988 ; Serieys, 1997).

1.2.1 Les facteurs liés à la ration :

- Sa digestibilité qui favorise la vidange rapide du rumen.
- Le broyage qui accélère le transit digestif.

1.2.2 Les facteurs liés à l'animal :

La quantité de matière sèche ingérée dépend des caractéristiques anatomiques (taille du rumen,.....) et physiologiques (appétit) (Jarrige, 1988).Elle varie avec le poids vif,la production laitière et surtout selon l'état physiologique de la vache laitière (INRAP, 1987 ;Serieys,1997).

Les variations de la capacité d'ingestion au cours du cycle de production sont beaucoup moins importantes et moins rapides que celle des besoins (Jarrige, 1988).

1.3 Evolution de la capacité d'ingestion :

Selon Serieys (1997), la consommation volontaire d'aliments suit les besoins énergétiques de l'animal mais avec des décalages et des anomalies à certaines périodes notamment pendant la période du tarissement et en début de lactation.

1.3.1-Au tarissement :

Durant cette période de repos de la mamelle, la capacité d'ingestion diminue rapidement en raison de la réduction du volume disponible dans la cavité abdominal par suite du développement du ou des fœtus (Journet et Remond, 1976 ; Petit,1979 ; INRAP,1981).Les quantités ingérées par jour sont comprises entre 10 et 15 kg de matière sèche (MS). Elles varient en sens opposé des besoins qui augmentent de manière exponentielle en fin de gestation (Serisys, 1997).

1.3.2 Au début de la lactation :

La quantité de matières sèches consommées est minimale au vêlage (INRAP, 1992) en suite la capacité d'ingestion augment régulièrement pour atteindre son maximum au cours du 3^{ème} mois de lactation, et cette augmentation est moins rapide que les besoins énergétiques et azotés (INRAP, 1981 ; Serieys F.1997).

Et ceci à deux origines principales :

- le rumen et les autres compartiments digestifs mettent un certain temps à occuper la place rendue disponible par le fœtus et les autres annexes ;
- la population microbienne doit s'adapter à une ration plus importante et plus riche en concentré (INRAP .1992).

Par conséquent, ce décalage est compensé chez la vache en début de lactation par l'utilisation des réserves corporelles reconstituées durant la fin de la lactation précédente.

Les besoins énergétiques atteignent leur maximum durant la 3^{ème} semaine de lactation, les protéines et le calcium dès la première sèche par mois pour les primipares et de 1 kg pour les multipares) jusqu'au tarissement, pour représenter alors 80 à 85% du maximum (INRAP.1992). Cette période est caractérisée par une certaine adaptation de l'ingestion aux besoins énergétiques de vache (Wolter, 1994).

Tableau n°8 : capacité d'ingestion de la vache laitière**(Wolter R, 1994).**

Vache de 600 kg	Kg MS	UEL
Tarissement	11-15	11,5-15,5
Début de lactation	15-16	15
Pic de lactation	20-23	19
Milieu de lactation	21	17-18
Fin de lactation	15	15-16
Correction pour une variation de poids vif de 100 kg	0,8 à 1,5	1

UEL: unités d'encombrement lait (INRAP ,1988).

4. Alimentation de la vache laitière durant la période du tarissement

4.1 Introduction :

Le tarissement est obligatoire pour une bonne relance hormonale (et non pas pour une remise en état qui doit intervenir antérieurement, en seconde partie de la lactation précédente) (Wolter, 1994).

La période de tarissement est souvent négligée par les éleveurs car elle est considérée comme une période d'improductivité (Vansaun, 1991). Cette période est cruciale sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage (Wolter, 1997). Elle coïncide avec plusieurs processus physiologiques importants :

L'achèvement de la croissance fœtale, le repos et la restauration de la glande mammaire et surtout la séparation de la lactation suivant ; la poursuite de la croissance corporelle (primipares) et la reconstitution des réserves corporelles (Meissonier, 1994). Il faut savoir que la nature du régime pendant le tarissement ne peut être dissociée au régime de lactation qui va suivre (Seriey, 1997).

4.2 Durée du tarissement :

- Le tarissement doit durer environ 2 mois (Wolter, 1994).
- Le premier mois de tarissement doit être considéré comme étant réservé au repos l'organisme de l'animal après sa lactation.

La fin du 2^{ème} mois de tarissement doit être une période où il faut augmenter le régime qu'elle recevrait après son vêlage (Coulon, 1958).

Azul(1996) a rapporté que les vaches qui sont tarées plus de deux mois, sont de bonnes candidates aux pathologies post-partum et il est déconseillé l'absence de tarissement car c'est la période privilégiée pour le repos de la glande mammaire, la régénération des cellules sécrétrices du lait et la lutte contre les infections chroniques. Meissonier (1994) a proposé une nouvelle conduite d'élevage appelée « tarissement modulé » dont la durée est raisonnée en fonction des critères physiologiques sanitaires et économiques. Il distingue deux modalités :

- Tarissement classique (8-10 semaines avant vêlage).
- Tarissement retardé (5 semaines avant vêlage).

Trichot (1978) a rapporté que la reconstitution des réserves doit débuter dès le 2^{ème} trimestre de lactation et s'il y a une pratique d'un streaming up, il faut le renforcer seulement en énergie et jamais en protéine ni en minéraux et le limiter à une période de 15 à 20 jours maximum avant l'accouchement.

4.3 Niveau alimentaire :

Une alimentation trop riche en énergie pendant la période de tarissement se traduit par un état d'engraissement excessif « notes d'état corporel supérieure à 4 » et a des conséquences pathologiques (Mazur et al, 1992). De même l'excès énergétique est responsable du vaste « syndrome de la vache grasse » avec toutes ses répercussions sur la reproduction (Badinand, 1983).

Une suralimentation durant la période de tarissement tend à diminuer l'appétit en début de lactation et donc à exagérer alors l'amaigrissement et la stéatose hépatique ou « syndrome de la vache grasse » (Wolter, 1994). Les excès azotés, principalement sous forme très dégradables, sont également néfastes en intoxiquant le fœtus et en prédisposant aux avortements.

Une sous-nutrition se traduit d'abord par un retard de réapparition des chaleurs (V-CI) (Zimmerman et al, 1961).

Un déficit protéique pourrait freiner quelque peu la croissance fœtale et surtout entraver la production des anticorps et donc la production immunitaire du nouveau-né (Wolter, 1994).

Selon Louvard (1981), pour une production théorique de 6-8 litres : 7-8 UFL, environ 70 g de MAD sont nécessaires.

De même, Coulon (1985) a montré qu'il est alors possible d'alimenter la vache durant cette période à un niveau correspondant à ses besoins d'entretien et de gestation soit d'environ 7UFL (entretien + équivalent d'une production de 5 kg de lait) au 8^{ème} moins de tarissement et 8 UFL (entretien + équivalent d'une production de 7 kg de lait) à son dernier mois de gestation.

Cette élévation progressive d'apports nutritifs à ce moment précis permet de préparer la vache au régime du début de lactation, période caractérisée par des dépenses énergétiques maximales ainsi qu'une capacité d'ingestion généralement insuffisante pour la satisfaire pleinement et aussi accroître éventuellement le volume des réserves corporelles avant la mise bas pour pallier le déficit énergétique inévitable au cours des toutes premières semaines postpartum (Trichot, 1978) a rapporté aussi que la reconstitution des réserves doit débuter dès le 2^{ème} trimestre de lactation et s'il y a une pratique d'un streaming up, il faut le renforcer seulement en énergie et jamais en protéines ni en minéraux et le limiter à une période de 15 à 20 jours maximum avant l'accouchement.

Donc, l'alimentation des vaches pendant le tarissement doit être peu énergétiques, faiblement pourvue en calcium, riche en cellulose et composée d'aliments modérés, pauvre en potassium (Bisson, 1983).

5. Alimentation de la vache laitière en début de lactation :

Au début de la lactation, la vache laitière dont la capacité d'ingestion augmente lentement, ne parvient pas à couvrir par l'alimentation des besoins qui sont déjà très élevés quelques jours après le vêlage et qui atteignent leur maximum en quelques semaines (Wolter, 1994). Sitôt de la 2^{ème} semaine de lactation pour l'énergie.

Chez une vache à forte production, le démarrage de la lactation est une période délicate au cours de laquelle l'animal ne s'adapte pas tout de suite à l'ingestion de quantités d'aliments suffisants (Larvor, 1978) et elles ont une grande faculté de faire appel à leurs réserves corporelles (à la différence des vaches moins productrices), ce qui rend l'amaigrissement inévitable (Louvard, 1981).

Des 2 dernières semaines de gestation (Grummer, 1993) et s'accroît considérablement en début de lactation et persiste habituellement de 4 à 12 semaines selon le niveau de productivité (Serieys, 1997). Ce déficit énergétique est d'autant plus accentué que la productivité laitière de la vache est plus élevée.

5.1 Stratégie alimentaire au début de la lactation :

Puisqu'il y a un déphasage entre le pic des besoins et le pic de l'appétit de la vache en début de lactation, il lui faut nécessairement un apport d'avantage en UF et en PDI ? C'est –à-dire une complémentation en aliments concentrés (à base de céréales tourteaux, protéagineuxurée...).

Mais il faut respecter les règles suivant :

- Augmentation progressive de concentrés pour prévenir l'acidose. La complémentation peut aller jusqu'à 1livre supplémentaire/ animal/ jour apportée en petits repas nombreux.
- Contrôler l'amaigrissement (inévitabile) pour prévenir la cétose. l'amaigrissement doit être: limité, dépressif et peu durable (Serieys, 1997).

5.2 Calcul de la ration :

Rationner un animal consiste à satisfaire ses besoins nutritifs par l'ajustement d'apports alimentaires suffisants, équilibrés, adaptés à ses facultés digestives et les ingérées le déficit en UFL ; malheureusement l'incertitude sur les quantités ingérées et les interactions digestives (substitution concentrés /fourrages) en début de lactation ne permettent qu'un calcul approché (Vagneur, 1996).

Ainsi, l'efficacité des apports alimentaires varie avec les animaux, en fonction de l'espèce, de l'âge, de l'individualité, de l'état physiologique et des troubles pathologiques (Wolter, 1980).

Dans le cas d'un effectif élevé des troupeaux, le rationnement qui devient obligatoirement collectif, masque et accuse les inégalités dans la couverture des besoins alimentaires ne serait-ce que par l'imprécision de la quantité réelle d'aliment quotidien consommé (Fromageot, 1978 ; Wolter, 1994).

D'une façon générale, le rationnement des génisses puis des vaches à différents stades physiologiques et en début de lactation est d'une importance capitale pour une bonne gestion de la reproduction et de la production laitière.

IL faut savoir que le rationnement des vaches laitières repose sur la distinction faite entre deux composants de la ration distribuée aux animaux :

-La ration de base : constituée de fourrages en général, peut ainsi comporter des racines et des tubercules ainsi que les graminées et les fruits. On admet que les vaches d'un troupeau de poids

comparable appartenant à la même catégorie consomment la même quantité de fourrages et d'autres constituants de la ration de base.

-La ration complémentaire : constituée d'aliments concentrés permet aux animaux d'extérioriser leur potentiel de production (INRAP, 1981).

5.2.1 Rationnement énergétique et azoté :

Pour établir une ration, il faut connaître non seulement les besoins de l'animal et la valeur nutritive des aliments mais aussi les quantités d'aliments qu'il peut consommer.

D'une façon générale, le rationnement consiste à la :

a. Détermination de la consommation moyenne des aliments de la ration de base qui est exprimée en kg de matière sèche (KG MS) qui est estimée soit à partir :

-Des mesures directes effectuées avec soin au niveau du troupeau ;

-Des références locales ;

-Des tables dans le cas des ratios bien connues tenant compte des caractéristiques des fourrages la constituant (valeur UFL et UEL).

b-Détermination du niveau de production permis par la ration de base pour les UFL, PDIN et PDIE.

c-Détermination de la quantité de concentré à apporter et sa valeur nutritive (INRAP, 1981 ; INRAP, 1992).

5.2.1.1 Au début de la lactation :

On a signalé dans le titre précédent « stratégie alimentaire au début de lactation que durant cette période le recours aux aliments concentrés est nécessaire, mais il faut respecter les points suivantes :

- Dans le cas des fourrages de mauvaise qualité (c'est-à-dire une ration de base de valeur énergétique comprise entre 0,6 à 0,7 UFL/kg de MS) et pour que l'animal puisse reconstituer les réserves en fin de lactation un grand apport de concentrés est nécessaire.
- Dans le cas des fourrages de bonne qualité (ration de base de valeur énergétique supérieure ou égale à 0,8 UFL /kg de MS), il est possible de réduire les apports de concentrés en début de lactation sans risque de trop sous-alimenter les vaches (INRAP, 1981 ; INRAP, 1992).

5.2.1.2 Au cours et après le pic de lactation :

Il ya deux cas à considérer :

- En cas d'une ration de base équilibrée entre les UFL et les PDI, le concentré de production peut être distribué selon différents rythmes qui correspondent à la couverture stricte des besoins(rythme de 1 kg de concentré par tranche de 1,8 kg de lait au-dessus du niveau de production permis par les UFL) et en fonction de la qualité de la ration de base et du niveau de production.
- En cas d'une ration de base non équilibrée entre les UFL et les PDI, on utilise généralement deux concentrés :
 - Un concentré correcteur qui permet d'obtenir l'équilibre entre les UFL et PDI les plus limitant.
 - Un concentré de production (INRAP, 1992).

5.2.2 Rationnement minéral et vitaminique :

Le rationnement minéral et vitaminique des vaches laitières consiste à :

- Distribuer à toutes les vaches un composé vitaminé pour corriger la ration de base.
- Utilise un concentré de production ayant une composition minérale satisfaisante (INRAP, 1981).

Chapitre

III

**Conduite
d'élevage**

I. 1. L'implantation du bâtiment :

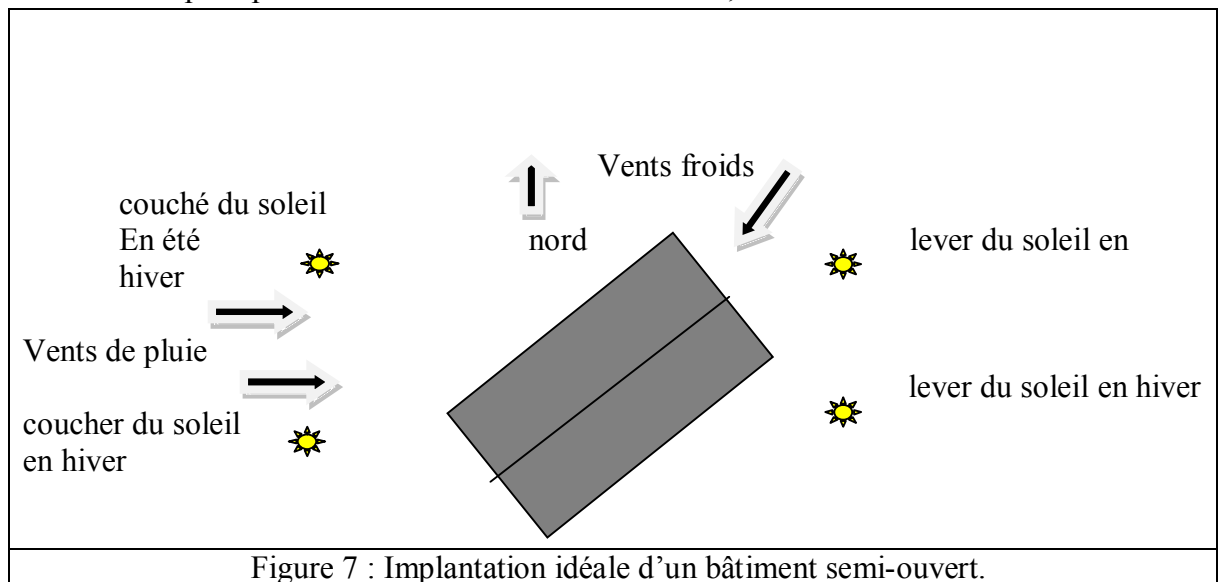
Selon (Ghemr, 1988), le bâtiment, conséquence de l'évolution de l'élevage est un critère qu'il faut bien mettre en valeur de façon à l'adapter au niveau des animaux. Il faut que les locaux soient adaptés à la force de travail pour quelle puisse accomplir sa tâche sans grande peine. Le bâtiment doit également assurer les conditions d'ambiance nécessaire.

L'implantation du bâtiment sur la parcelle est une étape dont la réussite conditionnera le bon déroulement de la construction et son fonctionnement ultérieur. Elle doit être bien réfléchi pour :

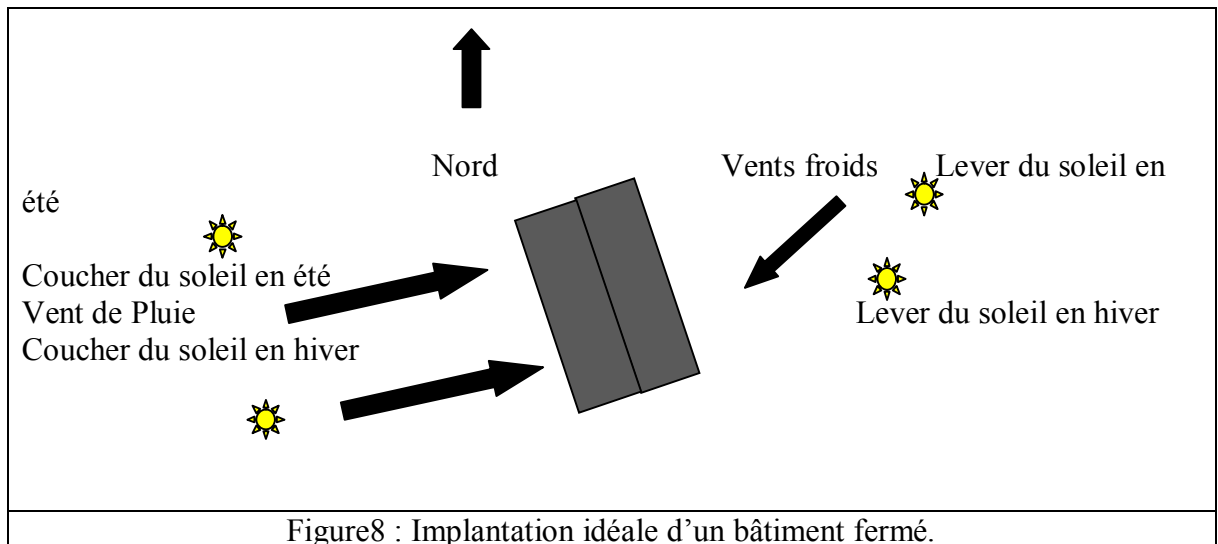
- Permettre une utilisation optimale des installations par la suite,
- Gêner le moins possible l'entourage,
- Etre adaptable à l'évolution ultérieure (Gérard, 1957)

Suivant le type de bâtiment, l'implantation « idéale » sera différente:

- Pour un bâtiment semi-ouvert, le pan ouvert ne devra pas être face aux vents dominants, tout en profitant d'un ensoleillement maximum ; ainsi, dans le grand – ouest avec des vents dominant de ouest sud-ouest et quelques vents froids de nord-est, le long pan sera ouvert sud-sud-est pour profiter de l'ensoleillement maximal ;



- Par contre, pour un bâtiment fermé, la ventilation sera meilleure si les longs pans sont bien exposés aux vents, tout en gardant un long pan le plus longtemps exposé au soleil : dans le grand-ouest, l'axe du bâtiment sera nord-ouest à sud-est pour profiter au mieux des vents d'ouest-sud-ouest et nord-est et du soleil du matin et de la fin d'après-midi.



- une implantation en sommet de colline n'est pas adaptée pour un bâtiment semi-ouvert, mais est plutôt favorable pour un bâtiment fermé.
- une implantation à flanc de coteau est adaptée, à condition que le vent ne soit pas trop dévié par le sommet du coteau et puisse arriver sur le langpan.
- les implantations fond de vallée présentent beaucoup d'inconvénients :
- le vent peut suivre le fond de la vallée et il faudrait en tenir compte pour le bâtiment,
- les fonds de vallée sont propices aux brouillants, avec des zones humides (cours d'eau, étangs) ;

En fonction de l'implantation et de l'orientation face aux vents, les entrées d'air devront être plus ou moins protégées : la protection devra être très efficace en sommet de colline et, pas contre, devra laisser passer l'air dans une zone moins exposée au vent.

La végétation aura aussi une influence sur la ventilation : une haie dense, de thuyas par exemple qui longe un long pan à moins de 5m est un véritable mur qui arrête le vent arrivant face au long pan et l'accélère lorsqu'il arrive en pignon ; dans ce dernier cas, l'air arrive rapidement parallèlement aux entrées d'air et ne rentre que très peu dans le bâtiment : c'est l'effet couloir. A contrario, une haie de feuillus moins dense peut avoir un effet brise-vent, particulièrement intéressant pour le bâtiment semi-ouvert, d'autre part, ces haies vont diminuer la luminosité dans le bâtiment, mais peuvent avoir en effet ombre intéressant dans les périodes chaudes.

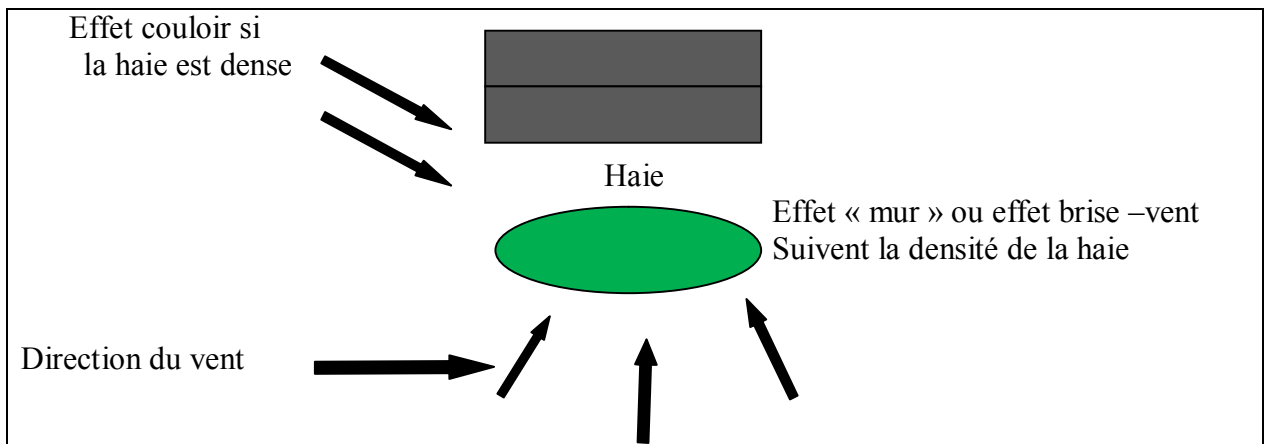


Figure9 : Effet d'une haie suivant la direction du vent

De même, la présence d'autres bâtiments peut influencer sur la ventilation du bâtiment ; à plus de 15 m de distance entre les deux bâtiments, on supprimera l'effet couloir, mais ce sera insuffisant pour que le bâtiment qui n'est pas sous le vent soit correctement ventilé.

On peut estimer la distance entre les deux bâtiments : pour deux bâtiments, double pente, la distance entre les deux bâtiments, devrait dépasser 6 à 8 fois la hauteur de la gouttière au sol du bâtiment sous le vent et sera aussi en fonction de largeur de ce même bâtiment ; ainsi, pour un bâtiment de 4m de hauteur à l'éégout et de 20 m de large il faudrait au moins 24 m entre les deux bâtiments et pour un bâtiment de 30m, 32m de large.

1. La luminosité du bâtiment :

- ❖ La luminosité augmente la sensation de confort pour les animaux et apporte de la chaleur qui va diminuer la sensation d'humidité dans le bâtiment et contribuer à assécher les sols et les litières. d'autre part, une bonne luminosité favorisé l'expression des chaleurs. La lumière est surtout apportée par les longs pans et parla toiture. En toiture, la lumière est apportée par des plaques ou des dômes translucides. Les plaques doivent être réparties régulièrement pour apporter le maximum de luminosité. si le bâtiment est utilisé toute l'année ;
 - Le pourcentage total de plaques devrait être autour de 6% de la surface totale afin de ne pas trop chauffer l'air en été car les plaques ont un effet loupe ;
 - Au –dessus des zones de couchage, les plaques ne doivent pas être regroupées afin de ne pas créer des zones de couchage très chaudes, que les animaux ne fréquentent plus (logettes ou aire paillée) ; les dômes éclairants présentent le même risque ;
 - Il faut limiter le nombre de plaques translucides sur le versant sud de la toiture.
- En bâtiment utilisé seulement en période hivernale, le nombre de plaques peut représenter 10% de la surface totale, en les répartissant sur les deux versants du toit. Les plaques translucides devront être nettoyées régulièrement pour garder leur efficacité.

- ❖ L'éclairage : Dans le feuillet « l'éclairage des étables laitières » publié par le MAPAQ en 2005 ; on précise que la durée d'éclairage généralement recommandée au niveau des animaux demande le minutage de la durée d'éclairement (phase diurne de 16 heures) et de la durée d'obscurité (phase nocturne de 8 heures). Une étude effectuée au Michigan, en 1977, par Chaplin, Learning et Tucker a d'ailleurs démontré que cette cédule d'éclairement en période d'hiver(équivalent à l'éclairage d'été) a permis d'accroître de 10à 15% le poids des génisses par rapport à l'éclairage naturel pour la même période. Il ne faut pas oublier également qu'un bon éclairage permet de circuler sans danger, de mieux contrôler la propreté de lieux ainsi que d'assurer une excellent surveillance des animaux .De façon générale, une intensité lumineuse de 160 à 215 lux (15à20 pieds-bougies) au niveau des yeux des animaux est conseillée.

2. Le volume d'air :

- Le volume d'air minimal pour une vache laitière produisant plus de 7000 kg de lait par an et de 25 m³ et le volume d'air optimal de 35m³.
- Pour une vache laitière produisant environ 5000 kg de lait ou une vache tarie, le volume d'air minimal est 20 m³ et l'optimal 30 m³ (Marc et Gilbert, 2013).

3. La ventilation :

Une ventilation efficace est nécessaire pour renouveler l'air dans le bâtiment afin de :

- diminuer la densité microbienne dans l'air,
- diminuer la quantité de gaz toxiques,
- éliminer la vapeur d'eau ; une vache élimine 15 litres d'eau par jours sous forme de vapeur sans compter la vapeur d'eau produite par la litière.

Ainsi, une bonne ventilation contribuera à diminuer l'humidité des litières et, par là-même à maîtriser la multiplication microbienne. Le renouvellement de l'air dans un bâtiment de vaches laitières devrait être au minimum de 1000 m³ par heure, avec un optimum de 2000 m³ par heure, ce qui conduit à recommander pour des bâtiments dont le volume d'air peut atteindre de 70 à 120 m³ par vache, un renouvellement de l'air toutes les 3 mn à l'optimum et toutes les 6 mn au maximum, plus le volume d'air par vache est faible, plus le renouvellement de l'air doit être efficace. On peut matérialiser le renouvellement de l'air dans le bâtiment en brûlant des poudres fumigènes : en moins de 3 mn à l'optimum après l'arrêt de la combustion, il ne doit plus y avoir de fumées dans le bâtiment (6 mn au maximum).

Le renouvellement de l'air doit être le plus homogène possible dans tout le bâtiment et en période froide, la ventilation ne doit pas provoquer de courant d'air : si la vitesse de l'air est supérieure à 0.50 m/s, le confort des animaux n'est pas assuré et des courants d'air locaux peuvent entraîner :

- Des zones de couchage moins fréquentées (litières et logettes) entraînant une densité trop importante dans les zones plus abritées,
- Une sous-consommation si la table d'alimentation est soumise au courant d'air.

Au contraire, en période chaude, dans le cas de stabulation permanente, il faut pouvoir créer des courants d'air pour permettre aux animaux de mieux supporter la chaleur.

Pour renouveler l'air dans les bâtiments destinés aux adultes, on utilise la ventilation naturelle : le coût énergétique de la ventilation dynamique serait trop élevé.

4. L'air paillé :

Dans la litière de l'air paillé, la multiplication de bactéries, en particulier les bactéries responsables de mammites d'environnement, est intense, cette multiplication dépend de 3 facteurs : la chaleur, l'humidité et l'oxygène dans la litière, comme nous l'avons vu plus haut, une bonne ventilation contribue donc à diminuer l'humidité et la chaleur dans le bâtiment et ainsi à baisser le niveau de contamination de la litière, la conception de l'air paillé et son entretien contribuent. Aussi à limiter la contamination microbienne.

5. La stabulation à logettes :

L'augmentation de la taille des troupeaux, les risques de mammites en litière accumulée, la recherche d'une meilleure organisation du travail conduisent les éleveurs à choisir les logettes pour le couchage des vaches laitières, la logette sera un compromis entre un couchage confortable, le respect du mouvement lors du lever-coucher, une station debout confortable et un minimum de souillure dans la logette.

❖ Caractéristique d'une bonne logette :

Selon **Seite et al (année)** : « Une bonne logette doit :

- Contenir la vache,
 - L'animal ne doit pas trop déborder sur les logettes voisines :
 - la barre inférieure est nécessaire pour permettre un appui latéral pendant le coucher :
 - La vache dispose d'un espace propre.
- Offrir assez de place pour permettre le mouvement de l'animale au moment du lever et du coucher,
 - pas de tube frontal à moins de 1.00 m de haut :
 - attention aux fixations sur double lisse à l'avant ;
 - mur ou rangée de bottes de pailles à bonne distance,
- Éviter toutes blessures causées par le contact de zones sensibles du corps avec le tubulaire.
- Permettre le réglage de la barre de cou et l'adapter à la taille des vaches.»

6. Le sol des aires d'exercice :

Quel que soit le type de sol, il faut prévoir une pente longitudinale de 1 à 1.5% pour des systèmes raclés. En stabulation en logettes avec hydro curage, la pente doit être de 2 à 3%, En raclage mécanique avec un rail central, il est bon de prévoir une pente transversale de 2 à 3 % vers le centre afin de limiter l'humidité sur les aires d'exercice. il faut s'assurer qu'après le raclage, la bouse est bien évacuée et qu'il ne reste pas des zones fortement souillées, le raclage doit être réalisé au moins deux fois par jours, lors de l'utilisation d'un racleur automatique, il est conseillé de le faire fonctionner 4 à 6 fois par jours l'humidité, les zones stagnantes, un mauvais raclage sont favorables à l'expression clinique de la maladie de mortellaro ou dermatite digitée.

❖ Le béton :

C'est le matériau le plus fréquemment utilisé sur les sols des couloirs , c'est un matériau dur, agressif pour le pied qui devient très vite glissant, les bétons doivent être rainurés pour améliorer le comportement des animaux et éviter les accidents dus aux glissades :

- La largeur des rainures est de 1.2 à 1.5 cm
- La profondeur de 0.8 à 1 cm
- L'espace entre les rainures se comble, entre les rainures, il faut rendre la surface rugueuse ou faire un profilage.

Le PH d'un béton neuf est basique. Pour préserver la santé des pieds, il faudra neutraliser le béton selon le processus suivant : mélanger 1 L de vinaigre pour 10 L d'eau arroser le béton à raison de 50 L de la solution pour 100 M² et rincer à grande eau le lendemain.

❖ Autres types de sol :

Une étude réalisée en Suisse dans 36 élevages de Suisse, d'Autriche et du sud de l'Allemagne a comparé 3 types de sols dans des stabulations à logettes (Haufe et al,) : Caillebotis en béton, tapis en caoutchouc et asphalte coulé, le sol des différentes exploitations étaient en bon état, ni trop rugueux ni trop glissant. la moitié des troupeaux pour chaque type de sol avait accès au pâturage l'été, Le comportement des animaux a été jugé par la longueur des pas , les activités de soins corporels (facilité à se lécher sur 3 ou sur 4 pattes : témoin du caractère antidérapant du sol) et l'activité générale du troupeau, l'influence du sol sur les onglons a été estimée en mesurant la longueur de la paroi dorsale, la dureté de la corne et en notant la forme du pied et les lésions de la corne (Ennuyer et laumonnier, 2013).

II. La traite :

1. Salle de traite :

• Les différents types de salle de traite :

- ❖ Le choix du type de salle de traite dépend de plusieurs éléments :
 - Le temps que le trayeur veut consacrer.
 - Le confort de traite recherché.
 - Le niveau de sécurité.
 - Le coût d'installation.
 - Le goût de l'éleveur.
 - La surface et l'agencement disponible dans le bâtiment ainsi que les possibilités d'évolution future.

Le temps consacré à la traite ne dépend pas uniquement des performances intrinsèques de la me par machine à traite, mais également pour une grande partie :

- La disposition et de l'agencement de l'air d'attente.
- Du nombre et de disposition des couloirs de retour.
- Des pratiques d'hygiène de traite.
- Du temps de nettoyage des installations.

Le coût de l'installation pourra, selon le type de salle de traite, varier du simple au triple pour un même nombre de poste.

a. 1 - Épi ligne basse double équipement :

Le bloc traite comprend l'air d'attente, la salle de traite et la laiterie. Un seul couloir de retour avec pont –levis sécurisé de la 2 x4 à la 2 x 8 et 2 couloirs de retour pour l'épi 2 x 10 et 2 x 12
Une fosse de traite de 2,00 à 2,20 m de large.

Tableau9 : les dimensions de bloc de traite – épi 2x5

Épi 30° Ligne	Surfaces			
	Traite	Attente	Laiterie	totale
2x4	47m ²	48 m ²	31 m ²	126 m ²
2x5	54 m ²	60 m ²	31 m ²	145 m ²

2x6	63 m ²	72 m ²	36 m ²	171 m ²
2x8	77 m ²	96 m ²	36 m ²	209 m ²
2x10	106 m ²	120 m ²	42 m ²	268 m ²
2x12	122 m ²	144 m ²	42 m ²	308 m ²

❖ Les équipements

Toutes les salles de traite sont équipées de déposes automatiques (décor).

Les salles de traite sont équipées de portes pneumatiques à l'avant et à l'arrière à partir de la 2x8.

Les aires d'attente sont équipées d'une barrière poussant à partir de la 2x8.

a .2- Épi ligne haute simple équipement :

Le bloc traite comprend l'air d'attente, la salle de traite et la laiterie un seul couloir de retour avec pont-levis sécurisé pour les 5 et 8 postes et 2 couloirs de retour pour les 12, 16 et 20 postes.

Une fosse de traite de 2.00 à 2.20 m de large.

Tableau 10 : les dimensions épi 5 postes

Épi 30° Ligne	Surfaces			
	Traite	Attente	Laiterie	totale
1x5	54m ²	48 m ²	31 m ²	133 m ²
1x8	74 m ²	72 m ²	36 m ²	182 m ²
1x12	122 m ²	96 m ²	36 m ²	254 m ²
1x16	156 m ²	120 m ²	42 m ²	317 m ²
1x20	189 m ²	144 m ²	42 m ²	375 m ²

❖ Les équipements :

Toutes les salles de traites sont équipées de déposes automatiques (décor).

Les salles de traites sont équipées de portes pneumatiques à l'avant et à l'arrière à partir de la 2x8.

Les aires d'attentes sont équipées d'une barrière poussant à partir de la 2x8.

a. 3 – TPA ligne basse double équipement :

Le bloc traite comprend l'air d'attente, la salle de traite et la laiterie.

Une fosse de traite de 2.00 à 2.20 m de large une sortie rapide.

Deux couloirs de retour intégrés à l'air d'attente.

❖ Les surfaces indicatives (intérieures) :

Tableau 11 : Les dimensions de bloc traite – TPA 2x8

TPA ligne basse	Surfaces			
	Traite	Attente	Laiterie	totale
2x6	74m ²	72 m ²	36 m ²	182 m ²
2x8	95 m ²	96 m ²	36 m ²	227 m ²
2x10	109 m ²	120 m ²	42 m ²	271 m ²
2x12	123 m ²	144 m ²	42 m ²	309 m ²
2x16	161 m ²	192 m ²	42 m ²	395 m ²

❖ Les équipements :

Toutes les installations sont équipées de déposes automatiques (décor) et d'indexation.

Les aires d'attente sont équipées d'une barrière poussant à partir de la 2x8.

a. 4- La salle de traite rotative :

Remise récemment au goût du jour et plus faible que les premières générations, ces installations coûteuses conviennent à de très gros troupeaux et assurent des cadences de traite élevées.

Le quai de traite est de forme circulaire et son emprise au sol est importante elles ne sont pas évolutive.

• **L'aménagement de la salle de traite :**

Il doit concilier hygiène et confort du trayeur et des animaux.

b.1- Revêtement du sol et des murs :

La réglementation impose des sols, des murs et des plafonds lisses et dé contaminables. Pour cela, plusieurs matériaux sont utilisables :

- Murs : enduit et peinture, carrelage, panneaux plastiques d'habillage.
- Sols : chape béton avec durcisseur, résines époxydique, carrelage.
- Plafonds : panneaux de polystyrène extrudé, lambris pvc.

b. 2- Evacuation des effluents de salle de traite :

Les pentes des quais de traite et du fond de fosse seront soigneusement réalisées pour évacuer les eaux de nettoyages hors de la salle de traite vers les ouvrages de stockage et/ou de traitement appropriés.

• **Eclairage de salle de traite :**

Le trayeur doit travailler dans les conditions optimales et bien voir toutes les mamelles.

La luminosité naturelle sera favorisée par la présence de fenêtres protégées contre les coups éventuels des animaux.

Les tubes néon seront d'une puissance suffisant ($15\text{w}/\text{m}^2$), installés dans l'axe de la fosse et répartis de la manière à ne pas créer de zones d'ombre.

• **Aération, isolation thermique et phonique :**

La salle de traite sera maintenue hors gel par un plafond isolé, des volets ou des rideaux fermant l'accès à l'aire d'attente et par un chauffage d'appoint, elle doit être ventilée naturellement pour assécher les murs et les sols entre deux traites.

Des brasseurs d'air permettent de rafraichir l'atmosphère et luttent efficacement contre les mouches en été.

La pompe à vide et le moteur doivent être installés dans un local technique éloigné pour éviter un bruit incommodant (**Référentiel des prix des bâtiments, vaches laitières-pays de loir-édition avril 2011**).

2. Hygiène de la traite :

a). Hygiène avant la traite :

La production d'un lait propre et sain n'exige ni des installations coûteuses dans l'étable, ni des transformations ruineuses dans le système commercial, il faut surtout une parfaite connaissance d'un problème biologique et une volonté constante.

- Trayeur ;
- Le trayeur doit être en bonne santé ;
- Se laver les mains et les avant bras ;
- Le trayeur ne manipule ni paille ni fourrage ;
- Le trayeur doit être habillé proprement ;
- Le trayeur prépare la traite ;
- Il prépare un seau d'eau froide pour le rinçage de l'éponge ;
- Il attache la queue de la vache, il prépare la solution pour le lavage du pis ;
- 10 litres d'eau tiède ;
- Additionnée d'une cuillerée de javel ;
- Il essuie ensuite le pis avec une serviette propre ;
- Massage de pis avec un linge trempé dans l'eau à 60c° pour provoquer la sécrétion d'ocytocine.

b). Hygiène au moment de la traite :

- Elimination des 3 premiers jets des 4 trayons ;
- La traite doit être rapide pour coïncider avec la décharge d'ocytocine responsable de l'éjection du lait ;
- La traite doit être complète d'une part pour recueillir la totalité de la matière grasse, d'autre part pour éviter les mammites ;
- La traite doit être indolore pour que la vache ne soit pas emmenée par réflexe de défense à retenir son lait ;
- La traite doit s'effectuer, à heure fixe dans un même milieu en évitant les influences défavorables : bruit, douleur, changement de trayeur.

c). Après la traite :

Après la traite, le trayeur doit nettoyer le matériel et le lieu de traite. Cette suite des tâches est importante puisqu'elle est en relation avec la qualité du lait.

Le nettoyage de la salle de traite doit être réalisé après chaque traite, avec soin.

L'utilisation d'un détergent, voir un désinfectant est souhaitée 3 à 4 fois par année, ce qui assure une hygiène incontestable du lieu de la traite.

d). Hygiène de conservation de lait :

- Ne pas mélanger le lait des vaches malades à celui des vaches saines ;
- La filtration de lait pour éliminer toutes saletés ;
- Refroidissement du lait (à des t c° adéquat).

3. La traite des vaches laitières. Étape par étape vers la qualité :

a-Avant de commencer :

Bien organisé, on obtient une traite hygiénique et routinière avec un équipement propre et fonctionnel.

b- La qualité du lait :

La façon de travailler influence la qualité du lait et la santé de la mamelle.

c- Les vaches particulières :

Fraîches vèlées ou sous traitement, certaines vaches demandent une procédure particulière.

d- L'éjection du lait :

Obtenir la collaboration de la vache est essentiel pour une traite rapide et complète.

e- Les huit étapes :

Les étapes de la méthode de traite doivent être définies précisément.

f- La séquence de travail :

Il faut trouver la meilleure façon de se déplacer pour traire un groupe de vaches.

g- Après la traite :

On range et on nettoie pour s'assurer que l'équipement est propre et le lait bien refroidi.

h- Le suivi de la traite :

On doit s'assurer que tout se déroule comme prévu.

(La traite des vaches laitières ; étape par étape vers la qualité ; guide pratique ; Pierre Lévesque avec la collaboration de Thierry Hetreau ; Québec. p 6, 7).

III. La conduite de l'alimentation :

❖ Conduite de rationnement :

Rationner un animal consiste à satisfaire ses besoins nutritifs, par l'ajustement d'apports alimentaires, suffisants, équilibre, adaptés à ses facultés digestives, et les plus économiques possible (Wolter, 1994).

Le calcul du rationnement, passe par une meilleure connaissance des besoins nutritifs totaux des animaux, et de la valeur nutritive de leurs aliments, il suffit alors de réaliser, par le calcul, l'ajustement théorique entre les besoins, et les apports. Toutefois, il est nécessaire de confronter cette ration calculée aux réalités de la pratique, pour juger de son efficacité, grâce aux contrôles zootechniques, et éventuellement biochimiques, afin de porter les meilleurs ajustements pratiques (Wolter, 1999).

Le calcul des rations des vaches laitières en stabulation est possible : la valeur nutritive des fourrages conservés est stable, peut être connue par analyse, et leur niveau de consommation peut être aisément contrôlé. Le calcul du rationnement, est au contraire, illusoire pendant la période de pâturage : la valeur de l'herbe varie constamment, et avec elle, sa consommation et la production laitière permise (Soltner, 1979). Une surveillance attentive de l'évolution de l'état corporel des vaches, de leur productivité, ainsi que des taux butyreux et protéiques, est alors essentielle (Wolter, 1994).

IV. Conduite de la reproduction :

La conduite de la reproduction est l'ensemble d'actes ou de décision zootechniques, jugés indispensables à l'obtention d'une fertilité et d'une fécondité (Badinant et al, 2000).

La reproduction est un préalable indispensable à la plupart des productions animales, que ce soit pour initier une lactation, ou mettre bas un jeune. Les résultats de la reproduction conditionnent donc très fortement la rentabilité économiques de l'élevage, et leur amélioration fait partie des impératifs communs, à pratiquement tous les types de production (Bodin et al, 1999).

Le coût de la reproduction joue un rôle important dans le bilan économique global de l'élevage, à titre d'exemple (Boichard, 1988) estime qu'il existe une différence de revenu de 10%.

1. Détection des chaleurs :

Etape initiale de la conduite de la reproduction, la détection des chaleurs affecte les critères de fécondité et de fertilité d'un élevage bovin c'est aussi le premier facteur responsable des variations des résultats de reproduction. Bien évidemment, la détection des chaleurs conditionne le succès et le profit de tout programme d'insémination artificiel.(Hansen, 2000).

Les principaux signes de chaleur sont :

- Hyperactivité de la vache ;
- Diminution de l'appétit et baisse de production laitière ;
- Décharges de mucus vaginal clair et filant ;
- Chevauchement des congénères ;
- De filets de sang au niveau vulvaire peuvent être observés chez certains femelles ;
- En climat chaud, les chaleurs se manifestent souvent pendant la nuit et au petit matin et leur durée est abrégée.

2. Conduite de la gestation :

La gestation de la vache dure au totale 9 mois mais pendant toute cette durée, le fœtus ne grandit pas à la même vitesse ; la plus grand partie de croissance à lieu au cours des trois derniers mois(du jour 190 au jours 282).

Le diagnostic de gestation est considéré comme un outil important et nécessaire, à tout programme de gestation de la reproduction (Oltenu et al, 1990). Le diagnostic de gestation se justifie pour des raisons techniques et économiques.

Les critères de qualité d'un diagnostic de gestation sont : la précocité, l'exactitude et la praticabilité. Les principales méthodes utilisées sont :

- L'observation des retours en chaleurs : méthode la plus utilisée en pratique, dont la fiabilité est très liée à la qualité de la détection des chaleurs (INRAP, 1989).
- La palpation transrectale de l'utérus : réalisée par un manipulateur expérimenté (vétérinaire, inséminateur) ,trois mois environ après la fécondation présumée, permet de confirmer, avec un très fort degré d'exactitude, la poursuite de la gestation (Barret, 1992).
- Le dosage hormonal : un fiable niveau de progestérone, aussi bien dans le sang, plasma ou sérum, que dans le lait environ un cycle après insémination, est un diagnostic précoce et fiable de non gestation, avec une exactitude supérieur à 99% ; en revanche si le niveau de progestérone est élevé, la femelle est présumée gravide, mais ne l'est pas obligatoirement(exactitude de 70%) (Thimonier, 2000).

- L'échographie : l'utilisation des ultrasons permet un diagnostic de gestation rapide et fiable vers le 26^{ème} jour post-insémination, les tests effectués plus précocement, comportent des risques de diagnostic faux négatif. L'utilisation des ultrasons permet en outre le diagnostic des gestations gémellaires, la détermination du sexe du fœtus, et le diagnostic des pathologies ovariennes et utérines (Frike, 2002).

3. La mise bas :

La mise bas est aussi appelé « parturition ».

Les signes annonciateurs du vêlage :

Pour prévoir à quel moment de début du travail va se faire, plusieurs critères sont observables :

Si la vache va faire son premier veau, le pis s'élargit, gonfle (œdème). Sur les vaches plus âgées, la montée de lait commence très peu de temps avant le vêlage. Les ligaments du bassin de la vache se relâchent : ils se distendent, ce qui permettra au veau de passer à travers le bassin pendant la naissance. Cette relaxation fait descendre la base de la queue entre les points des fesses de la vache, si on l'observe de l'arrière. Le bout de la queue est aussi souvent "tout mou". Sans cet écartement physiologique, le veau ne pourrait être expulsé.

Un écoulement translucide de mucus apparaît à la vulve de la vache : c'est le bouchon de mucus qui bloquait l'utérus pendant toute la gestation qui se liquéfie pendant les jours qui précèdent la naissance.

4. Conduite de lactation :

La lactation est la phase finale du cycle de reproduction des mammifères. Le lait est produit par la glande mammaire qui se met en place pendant la gestation et disparaît durant le tarissement.

5. Conduite de sevrage :

Le sevrage est un événement important dans la vie d'un veau. Les changements physiques, alimentaires et sociaux constituent un stress qui vient chambouler le rythme journalier du veau pendant quelques semaines.