

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE  
المدرسة الوطنية للبيطرة

**MEMOIRE**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME**  
**DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**THEME**

***Problématique de l'élevage de bovin laitier moderne (BLM)***  
***en Algérie***  
***Situation actuelle et perspectives***

**Présenté par** : Melle HADDAG Ouiza

**Soutenu le** : JUIN/ 2005

**Jury** :

**Président** : Dr AIN BAZIZ, maître de conférence à l'ENV  
**Promoteur** : Dr GOUCEM, chargé de cours à l'ENV  
**Examineurs** : Dr GAOUAS, chargée de cours à l'ENV  
Dr REMASSE, chargée de cours à l'ENV  
**Invités** : Dr BOUZOUIDJA, inspecteur vétérinaire de la DSV de la  
wilaya d'Alger  
Dr BOUZAHHER, inspecteur vétérinaire de la DSA de la  
wilaya Ghardaïa

**Année universitaire** : 2004/2005

## Remerciements

*Le présent travail n'aurait pu être réalisé sans l'aide et l'orientation prodiguée par mon promoteur M. **GOUCEM R.**, chargé de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire, à lequel j'adresse tous mes remerciements. A cet effet, je tiens à souligner la richesse de ses conseils et de ses recommandations joignant harmonie et rigueur scientifique.*

*J'exprime ma vive gratitude à Melle **AIN BAAZIZ H.**, maître de conférence à l'Ecole Nationale Vétérinaire, pour l'honneur qu'elle m'a fait en présidant le jury.*

*Mes sincères remerciements sont destinés également à Madame **GAOUAS Y.**, chargée de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire et Mme **REMMASSE K.**, chargée de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire pour avoir accepté de juger comme examinatrices ce modeste travail.*

*Je remercie vivement M. **BOUZOUIDJA F.**, inspecteur vétérinaire à la DSA de la wilaya d'Alger pour son aide enrichissante qu'il m'a apportée tout au long de mon travail, ses efforts, conseils et sa gentillesse.*

*Ma reconnaissance va également à M. **BOUZZAHER A.K.**, Inspecteur vétérinaire de la wilaya de Ghardaïa, pour son aimable orientation.*

*Je serais ingrate si j'omettais de dépeindre ma vive gratitude à M. **BOUDJENAH H.**, Docteur vétérinaire, qui m'a offert sa générosité, sa présence et son soutien moral.*

*J'éprouve aussi ma considération à M. **GHOZLAN E.O.**, Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, M. **SOUAMES S.**, maître assistant à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger et Melle **CHOUIA F.**, maître assistante à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, pour l'organisation de la sortie pédagogique sur les wilaya de Laghouat et Ghardaïa.*

*Je remercie MM. **YADEL M.** et **OUNAS L.**, Docteurs vétérinaires praticiens, pour les stages pratiques qu'ils m'ont accordée au sein de leurs cabinets.*

*Je présente ainsi tous mes remerciements à tout le personnel de l'ENV et tout particulièrement Faouzi, El-Amri, Khaled et Faiza pour toute leur aide et soutien.*

*Enfin, tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin, que ce soit par leur amitié, leurs conseils ou leur soutien moral, trouveront dans ces quelques lignes l'expression de mes remerciements les plus vifs.*

*HADDAG OUIZA*

# Sommaire

Abréviation

Introduction

## Partie bibliographique

<b>Chapitre I : Logement du troupeau laitier</b> .....	1
I-1. /Emplacement et construction générale.....	1
I-1-1.Toits et murs .....	1
I-1-2.Soles .....	2
I-1-3.Lumiere et ventilation.....	2
I-1-4.Dispositif d'écoulement .....	2
I-1-5.Separation des salles et des attaches.....	3
I-1-6.Les portes.....	3
I-1-7.Les abreuvoirs pour l'approvisionnement en eau.....	3
I-1-8.Les abords.....	3
I-2. /Types de stabulation .....	3
I-2-1.Stabulation libre .....	3
I-2-1-1.L'air de stabulation .....	3
I-2-1-2.Surface de couchage.....	5
I-2-2.Les logettes et les niches pour vaches.....	6
I-2-3.L'air d'exercice.....	7
I-2-4.Les planchers à caillebotis.....	8
I-3. /Salle de traite .....	8
I-3-1.Salle de traite en épi : traite par le cote ou par l'arrière.....	10
I-3-2.Salle de traite en parallèle .....	11
I-3-3.Salle de traite en tandem .....	12
I-3-4.Salle de traite en tunnel .....	13
I-3-5.Salle de traite rotative .....	13
I-4. /Système de nettoyage.....	14
I-4-1.Nettoyage manuel.....	14
I-4-2.Semi-automate de lavage sans corps de chauffe.....	14
I-4-3.Semi automate de lavage avec corps de chauffe.....	14

I-4-4. Automate de lavage complet .....	15
I-4-5. Nettoyage avec de l'eau bouillante et produit acide.....	15
I-5. /Aménagement de la salle de traite .....	15
I-6. /organisation de l'étable en tant que système intégrer .....	16
<b>Chapitre II : Alimentation</b> .....	<b>18</b>
II-1. /Rappels sur l'anatomie du tube digestif .....	18
II-1-1. La bouche et les dents.....	18
II-1-2. Le pharynx.....	19
II-1-3. L'œsophage.....	19
II-1-4. L'estomac .....	20
II-1-4-1. Le rumen .....	20
II-1-4-2. Le réseau ou bonnet.....	20
II-1-4-3. Le feuillet, psautier, livret ou omasum.....	21
II-1-4-4. La caillette .....	21
II-1-5. L'intestin.....	21
II-1-5-1. Intestin grêle .....	22
II-1-5-2. Gros intestin .....	22
II-1-6. Les organes annexes.....	22
II-1-6-1. Le foie .....	22
II-1-6-2. Le pancréas .....	23
II-2. / Physiologies de la digestion .....	23
II-2-1. Mastication et salivation .....	23
II-2-2. L'écosystème du rumen .....	24
II-2-3. Fermentation ruménale .....	25
II-2-4. Protéines microbiennes .....	26
II-3. /Importance de l'alimentation .....	27
II-3-1. Période de tarissement .....	28
II-3-2. Début de lactation .....	29
II-4. /Alimentation minérale .....	31
II-5. /Alimentation vitaminique .....	32
<b>Chapitre III : ... Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur</b> .....	<b>33</b>
III-1. /les parties du système reproducteur .....	33
III-1-1. La vulve .....	33
III-1-2. Le vestibule.....	33

III-1-3.Le vagin.....	34
III-1-4.L'utérus .....	34
III-1-4-1.Le col de l'utérus.....	34
III-1-4-2.Le corps de l'utérus.....	35
III-1-4-3.Les cornes utérines.....	35
III-1-5.Les oviductes .....	35
III-1-6.Les ovaires.....	36
III-2. /Physiologie du système reproducteur.....	36
III-2-1. Dynamique folliculaire .....	38
III-2-1-1.La production de l'ovule.....	38
III-2-1-2.L'ovulation .....	38
III-2-1-3.Les vagues folliculaires.....	38
III.2.1.4. Signes externes des chaleurs.....	38
III-2-2.Etude des différents paramètres de reproduction.....	39
III-2-2-1.Intervalle vêlage –vêlage .....	39
III-2-2-2.Intervalle vêlage -1 <sup>ères</sup> chaleurs observées.....	40
III-2-2-3.Intervalle vêlage -1 <sup>ère</sup> insémination .....	40
III-2-2-4.Intervalle vêlage -insémination fécondante.....	41
III-2-3.Analyse des problèmes lies à la reproduction.....	42
III-2-3-1.L'infécondite .....	42
III-2-3-2.L'infétilite .....	43
<b>Chapitre IV : Conduite du troupeau laitier .....</b>	<b>44</b>
IV-1. /Le rationnement .....	44
IV-2. /La durée du tarissement .....	47
IV-3. /la durée de lactation.....	48
IV-4. /Etude de la courbe de lactation .....	49
<b>Chapitre V : Les maladies .....</b>	<b>50</b>
V-1. /Les mammites .....	50
V-1-1.Frequence des mammites .....	50
V-1-2.Prophylaxie .....	51
V-2. /Les troubles métaboliques.....	52
V-2-1.L'hypocalcémie ou fièvre vitulaire .....	52
V-2-2.La tétanie d'herbage .....	52
V-2-3.La cétose .....	53

V-3. /Pathologie de l'appareil reproducteur.....	53
V-3-1.Métrites.....	53
V-3-2.Pyomètre .....	54
V-3-3.Les kystes ovariens .....	54
V-3-4.La rétention placentaire .....	54
V-4. /Les affections podales .....	54
V-4-1.Les pertes économiques due aux affections podales.....	54
V-4-2.Les principales affections podales .....	55
V-4-1-1.Panaris ou phlegmon interdigita.....	55
V-4-1-2.Fourchet .....	55
V-4-1-3.Fourbure .....	56
V-4-3.Moyens de prévention.....	56
V-5. /Les maladies infectieuses .....	57
V-5-1.Brucellose.....	57
V-5-2.Tuberculose .....	57
V-6. /Pathologies digestives .....	58
V-7. /Pathologies respiratoire .....	59
V-8. /Parasitose .....	59
V-8-1.Les parasitoses internes.....	60
V-8-2.Les parasitoses externes	60

### **Partie expérimentale**

Objectifs de la partie expérimentale.....	62
II- Bovin laitier moderne (BLM).....	62
III- contexte de la production laitière.....	62
III-1. /La consommation en produit laitier.....	62
III-2. /La production laitière. ....	63
III-3. /Les conditions de production .....	64
III-4. /Les performances zootechnique .....	66
III-5. /L'importance des génisses .....	67
IV-Les visites d'élevages .....	68
IV-1. /bâtiments d'élevage rencontrés .....	68
IV-1-1.La stabulation entravée .....	68

IV-1-2.La circulation est le paillage .....	69
IV-1-3.Des bâtiment aménagés et des bâtiments d'élevage .....	70
IV-1-4.Un parcours est parfois aménage .....	72
IV-1-5.Des conditions d'ambiances variées .....	73
IV-1-6.De grands bâtiments d'élevage. ....	75
IV.1.7. Mr Guelmi, collecteur de lait à Boufarik (W. Blida) .....	76
IV.1.8. MM Yaïch Achour, transformateur laitiers à Beni Merad (W.Blida). ....	77
<b>V- Discussion</b> .....	79
V-1. / Les points et les limites de la méthode .....	79
V-2. /Des éléments forts a la production .....	80
V-3. /Des pratique qui entrave la production .....	81
<b>VI- Recommandations</b> .....	83
VI-1. /S'orienter vers des modification peu coûteuses améliorant rapidement la producti laitière .....	83
VI-2. / Rééquilibrer l'alimentation .....	83
VI-2-1.alimenter et abreuver les animaux à volontés.....	83
VI-2-2.Reviser les apports pratiqués par les éleveurs.....	84
VI-2-3.Distribuer les aliments dans une logique d'hygiène de la ration.....	84
VI-2-4.Faire quelques suivis en élevage .....	85
VI-2-5.Apporter des protéines dans la ration .....	85
VI-2-6.Assurer la détection des chaleurs.....	85
VI-2-7.Aménager les bâtiments .....	86
VI-2-8.Mettre en place des outils de gestion de troupeau .....	87
VI-2-9.Former à l'élevage de génisses .....	88
VI-2-10.Favoriser la formation de groupes d'éleveurs.....	88
VI-2-11.L'institut de l'élevage peu contribuer .....	88
<b>VII. Contribution de l'état</b> .....	89
VII-1. /Organisation de la production laitière .....	89
VII-2. /Le programme national de développement agricole .....	90
<b>Conclusion</b> .....	92
<b>Annexe</b>	
<b>Référence bibliographique</b>	

## **RESUME :**

L'objectif de notre travail est une approche de la situation de la production laitière en Algérie.

Après des rappels bibliographique sur les points essentiels concernant cette filière (le bâtiment d'élevage, l'alimentation, la physiologie de la reproduction, et les principales maladies affectant la vache), une enquête, faite dans les wilaya d'Alger et Blida, est présentée, faisant ressortir les divers travers rencontrés dans nos élevages, en particulier la mauvaise utilisation des potentiels de production des bovins laitiers.

Le travail se termine par des recommandations afin d'améliorer la filière lait.

## INTRODUCTION

Le thème choisi nous a été inspiré par les stages que nous avons effectués au sein des exploitations d'élevage de bovins laitiers modernes, et dans les conditions difficiles que l'on sait.

En ce sens, nous avons jugé utile de faire l'audit de ce secteur névralgique en décrivant :

\*\* Les constantes et normes qui doivent impérativement prévaloir et se corroborer pour la réussite des activités de ce créneau (normes zootechniques et para-zootechniques, normes de construction des étables et autres bâtiments annexes, normes physio-anatomiques des bovins – vaches laitières -).

\*\* L'élaboration du listing de tous les points tant positifs que négatifs relevés par nos soins au sein de cette filière.

\*\* La proposition de solutions immédiates et futures, à même de mettre à niveau, voire de réhabiliter la filière, et ce à la lumière de la politique du développement rural, harmonieux et intégré, initiée par la puissance publique.

C'est ainsi que nous nous sommes attachés à faire une approche critique de cette question, et l'avons développée pour mettre en exergue l'impérative prise en charge de la filière étudiée, qui demeure, à nos yeux, plus qu'importante.

A partir de cet état de fait, la problématique qui s'est profilée à l'endroit de l'objet de notre étude est de se poser, inéluctablement, les questions suivantes, entres autres :

- \* Quels sont les facteurs qui ont concouru à la dégradation de la filière ?
- \* L'éleveur algérien est-il assez aguerrri pour prendre en charge le développement de celle-ci et adhérer avec responsabilité à toutes les nouvelles formes de sensibilisation et d'éducation sanitaire et zootechnique ?
- \* Quels seraient les impacts attendus par les pouvoirs publics suite à la mise en branle des mesures incitatives citées plus haut ?
- \* Quelle serait l'approche qui doit impérativement être adoptée à l'effet de faire faire sortir cette filière et ses annexes du marasme qui prévaut ?

## **I. LOGEMENT DU TROUPEAU LAITIER**

Les principes essentiels à rechercher pour le logement des vaches laitières sont la santé et le confort des animaux, l'hygiène, l'efficacité et l'économie de travail ainsi que le respect des règlements pour la production d'un lait sain.

La construction d'un bâtiment pour le troupeau laitier est un investissement lourd qui a des répercussions importantes et à long terme sur la réussite technico-économique.

Avant de se lancer dans les premières esquisses et les devis, l'éleveur doit donc se donner le temps et les moyens nécessaires à une réflexion globale. Ainsi diverses questions se posent :

- Comment les disposer par rapport aux bâtiments existants?
- Comment leur réserver la plus grande facilité d'accès ? (BTPL 2001 ; C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973 ; D. SAINSBURY, 1967)

Ces auteurs proposent quelques instructions à respecter pour l'implantation de nouvelles installations :

### **I.1. Emplacement et construction générale**

Il y a deux manières principales de disposer les vaches dans une étable : en un seul rang ou en deux rangs.

L'étable à deux rangs doit être orientée nord-sud, avec une allée centrale, ce qui offre beaucoup d'avantages à la fois pour la traite et le nettoyage ; l'investissement par vache est inférieur. Dans certaines étables, les vaches se font face et un couloir central d'alimentation les sépare. Les inconvénients sont les parois supplémentaires à nettoyer, réduites avec la disposition à deux rangs en queue à queue. Cela impose aussi le transfert du matériel de traite d'un côté à l'autre ; en revanche la distribution des aliments est simplifiée.

Dans les bâtiments à un seul rang, les vaches sont tournées vers le nord et les fenêtres au sud afin de profiter de la lumière.

#### **I.1.1. Les toits et les murs**

Le type idéal de charpente et de couverture à choisir est facile à nettoyer, ne retient ni poussière ni saletés.

Les murs peuvent être pleins ou construits en matériau creux. On peut donc utiliser le béton, la brique et les parpaings préfabriqués.

La hauteur minimum dans les étables modernes est de 2,30 m, et peut atteindre 2,45 m.

### **I.1.2. Les sols**

Le sol doit être inaltérable, non poreux, résistant aux produits chimiques, non glissant et facile à nettoyer.

Le béton est le matériau le mieux adapté. Le sol doit être coulé selon plusieurs pentes : Longitudinalement, une pente de 1,5 à 3 cm/m, uniforme sur toute l'étendue du sol (D. SAINSBURY, 1967 et BTPL, 2001)

Les pentes transversales sont :

- pour les stalles, de la mangeoire jusqu'au bord : 2,5 à 3 cm/m
- pour le caniveau, du bord de la stalle jusqu'à l'allée : 1,5 à 3,5 cm/m
- pour l'allée, du mur du fond au caniveau : 2,7 cm/m (D. SAINSBURY, 1967)

### **I.1.3. Lumière et ventilation**

Il est important de disposer, en abondance, de lumière naturelle et artificielle. Il y a trois moyens d'obtenir de la lumière naturelle :

- par des lucarnes
- par des fenêtres
- par des portes à moitié vitrées qui fournissent lumière et aération lorsque la moitié supérieure est ouverte.

### **I.1.4. Dispositifs d'écoulement**

Le dispositif immédiatement à l'extérieur de l'étable peut être soit un siphon soit un regard. Au-delà du siphon ou du regard, l'effluent doit s'écouler par des tuyaux de 10 à 16 cm de diamètre ; l'endroit où ils aboutissent doit être approuvé par les autorités locales.

### **I.1.5. Les séparations de stalles et les attaches**

Les séparations de stalles peuvent être réalisées en tubes d'acier ou en béton préfabriqué ou bien encore construites sur place en briques.

Les attaches sont constituées d'un collier central, d'un collier de chaîne ou encore d'une chaîne latérale.

### **I.1.6. Les portes**

Il doit être prévu des portes en assez grand nombre pour la circulation des vaches, la manutention du lait et du fumier et pour le transport des aliments.

Les portes sont soit battantes, soit coulissantes.

Les dimensions habituelles sont : 1,20 m de largeur et 2,15 m de hauteur.

### **I.1.7. Les abreuvoirs pour l'approvisionnement en eau**

Les différents types d'abreuvoirs sont :

- les abreuvoirs alimentés en eau sous pression dans lesquels la vache commande l'admission d'eau en appuyant sur une touche avec son mufle,
- les abreuvoirs alimentés par gravité, munis d'une valve,
- les abreuvoirs qui se remplissent seuls et dont l'arrivée d'eau est commandée par un flotteur (D. SAINSBURY, 1967)

### **I.1.8. Les abords**

Les aires bétonnées et les routes caniveaux conviennent le mieux (D. SAINSBURY, 1967; C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973; BTPL, 2001)

## **I.2. Types de stabulation**

### **I.2.1. Stabulation libre**

L'aménagement en stabulation libre paillée ne nécessite pas d'investissement important au moment de la construction du bâtiment. D'un point de vue économique, le fumier sera

une source d'humus enrichissant les sols et améliorant sa structure (D. SAINSBURY, 1967 ; BTPL, 2001 ; C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973)

Les divers éléments de cette étable sont :

- l'unité de traite
- les unités de logement des vaches
- les aires de rassemblement et de dispersion à l'entrée et à la sortie de la salle de traite.

### **I.2.1.1. L'aire de stabulation**

Au cours de sa conception, l'éleveur doit respecter les points suivants :

❖ Le type de construction :

De nombreuses unités de production sont construites autour d'une grange centrale de stockage construite avec des portées allant jusqu'à 10 m sur un ou les deux cotés, de même que la possibilité d'une hauteur de 2,90 à 3,05 m.

❖ Le mode d'alimentation et l'entreposage des fourrages :

L'affouragement a lieu habituellement sur une aire bétonnée qui sert éventuellement au rassemblement et à la dispersion.

❖ Le confort et la propreté du bétail :

Les vaches se portent bien dans une vaste variation de températures mais bien d'autres facteurs sont à considérer, entre autres : la lumière, la présence de recoins qui peuvent engendrer des blessures, la propreté, la présence de pédiluve, la cage à contention...

❖ Le stockage et l'utilisation de la litière, l'évacuation du fumier et l'écoulement des effluents :

L'un des facteurs limitant l'emploi d'un système de stabulation libre est l'approvisionnement en matériaux convenables pour la litière. Dans certaines régions où le blé n'est pas cultivé, l'économie de la litière est alors essentielle.

❖ Les relations entre la salle de traite, les voies de circulations des vaches, les aires de rassemblement et de dispersion

### **I.2.1.2. Surface de couchage**

La surface de couchage utile pour les animaux ne comprendra pas :

- Les surfaces recevant la pluie,
- Les passages vers l'aire d'exercice,
- Les coins peu fréquentés,
- Les zones soumises aux courants d'air.

❖ La forme et l'agencement :

La disposition la plus adaptée est une forme rectangulaire de 9 à 12 m de profondeur. L'accès entre l'aire de couchage et l'aire d'exercice doit être libre.

Les abreuvoirs et râteliers à foin sont situés sur l'aire d'exercice associée et ne sont pas accessibles depuis l'aire paillée, afin de limiter le piétinement.

❖ Le paillage :

Il doit être réalisé une fois par jour avec une paille de qualité stockée au sec. Un paillage trop important ne compense pas une surface de couchage trop juste et a tendance à dégrader la qualité de la litière car le tassement de la paille par les animaux est moins bon, et la présence de gaz favorise le développement des germes.

**Tableau 1** : Avantages et contraintes de l'aire paillée (BTPL, 2001)

Avantages	Contraintes
Frais du bâtiment limités Confort des animaux Adaptabilité du bâtiment Peu de contraintes d'épandage Avantage agronomique du fumier	Quantité de paille importante Paille impérativement stockée à l'abri Nécessité d'isoler les vaches en chaleur Curage fréquent Risque de flambée de mammites après curage



**Figure 01** : Stabulation libre paillée (BTPL, 2001).

### **I.2.2. Les logettes et les niches pour vaches**

Les logettes sont des stalles "monoplaces" avec une séparation entre les vaches, construites à l'intérieur d'un bâtiment et disposant d'un couloir au sol bétonné et constituant une aire où les déjections peuvent être amassées et enlevées. Il n'y a aucun agencement pour l'alimentation et l'abreuvement des vaches dans leurs logettes. Ceux-ci sont prévus en dehors.

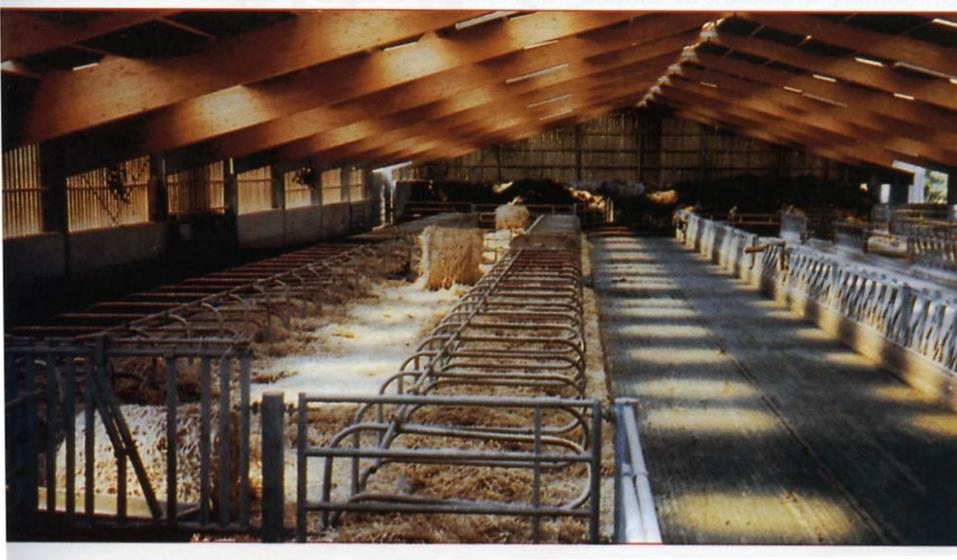
Les niches sont une extension des logettes, chaque niche étant une logette complète construite avec son propre mur arrière et son propre toit (D. SAINSBURY, 1967)

La taille des logettes varie selon la race, mais les dimensions moyennes sont de longueur = 2,05 à 2,15 m, de largeur = 1,05 à 2,15 m selon D. SAINSBURY (1967)

D'autres auteurs conseillent une longueur de 2,50 à 2,60 m face au mur ou 2,25 à 2,35 m face à face et une largeur de 1,20 m à 1,30 m (BTPL, 2001)

On peut avoir trois types de logettes :

- Les logettes fixes, à sceller au sol.
- Les logettes champignon
- Les logettes réglables sur lice avant, de forme et de dimensions variées.



**Figure 02** : Stabulation libre en logettes (BTPL, 2001).

### **I.2.3. L'aire d'exercice**

Permet le plus souvent l'accès à l'alimentation et la traite.

Sa forme sera rectangulaire, permettant un passage aisé des tracteurs pour le raclage, sans manœuvre, et l'installation éventuelle d'un racleur automatisé.

L'aire d'exercice non couvert permet au soleil d'exercer son action bénéfique, mais présente l'inconvénient de recevoir l'eau de pluie ; les produits raclés sont le lisier plus ou moins dilué selon la pluviométrie.

L'aire d'exercice couvert ne présente pas les inconvénients précités mais doit recevoir suffisamment de lumière et une bonne ventilation.

L'aire d'exercice à caillebotis permet de gérer un seul type d'effluent du lisier et d'éviter le raclage quotidien des déjections ; elle réduit de façon appréciable le travail de l'éleveur. De plus, la fosse à lisier ainsi couverte passe inaperçue dans le paysage (BTPL, 2001)

### **I.2.4. Les planchers à caillebotis**

Les planchers à caillebotis en remplacement des aires paillées n'ont pas donné entière satisfaction, particulièrement quant au confort et à la propreté des vaches (D. SAINSBURY, 1967)

Les caillebotis trouvent néanmoins une application dans les aires d'alimentation et les allées conduisant aux logettes (D. SAINSBURY, 1967 et BTPL, 2001)

### **I.3. La salle de traite**

Dans un troupeau laitier la traite représente une opération de première intention, du fait de sa réalisation efficace. Celle-ci a pour but d'extraire le lait de la mamelle de manière à obtenir une quantité maximale de lait, d'excellente qualité et sans aucune répercussion néfaste sur la santé de l'animal. La traite peut être manuelle ou mécanique, cette dernière est très répandue dans tous les pays du monde.

La traite met en jeu trois éléments : la machine à traire, l'animal et l'homme.

Elle se divise en trois phases :

- ❖ Début de la traite : correspond au massage de la mamelle, favorisant la sécrétion d'ocytocine, d'où descente rapide du lait.
- ❖ Pendant la traite : cette phase se caractérise par la vitesse de la traite, car la durée d'ocytocine est courte (5 à 6mn).
- ❖ Fin de traite : elle consiste à effectuer convenablement l'égouttage pour obtenir toute la matière grasse et éviter les accidents de mammites.

Les principaux systèmes de traite sont :

- les machines à traire à pots
- les traites directes
- les salles de traite

Avec l'agrandissement des structures, le nombre de traite à pots diminue au profit de traite direct ou de salle de traite.

La salle de traite est un abri de traite spécialisé dans lequel les vaches viennent s'immobiliser dans des stalles munies d'auges prévues pour la traite par série de deux ou plus, où elles reçoivent également leur ration d'aliments concentrés (D.SAINSBURY, 1967 et C.CRAPELET/M.THIBIER,1973)

## **LOGEMENT DU TROUPEAU LAITIER**

---

Ce n'est que depuis peu qu'une attention minutieuse est accordée à l'organisation de la salle de traite, bon nombre des premières salles de traite ont été mises en place dans des bâtiments anciens sans tenir compte du rapport entre la taille du troupeau et la capacité de la salle de traite. (D.SAINSBURY, 1963).

Avec l'agrandissement des structures, le nombre de traite à pots diminue au profit de traite direct ou de salle de traite.

L'avantage des salles de traite sur les traites directes est la longueur des conduites, ces dernières sont plus courtes pour les salles de traite. Cela signifie également moins de tuyaux à nettoyer.

La salle traite va de paire avec une stabulation libre.

Le sol doit être muni d'un rebord afin d'éviter le glissement du pied de l'animal dans la fosse (D. SAINSBURY, 1967 et C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973)

Une machine à traire doit toujours être employée dans ce cas (C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973).

- Le niveau de sécurité
- Le coût de l'installation
- La surface de l'agencement
- La surface et l'agencement disponibles dans le bâtiment ainsi que les possibilités d'évolution future (BTPL, 2001)

Les salles de traite se déclinent en différentes configurations, les plus courantes étant :

- La salle de traite en épi
- La salle de traite en parallèle (salle de traite en arrière, salle de traite side-by-side)
- La salle de traite en tandem (H. Bariswyl et al, 2003)

Il existe encore d'autres types de salles de traite comme :

- salle de traite en tunnel
- salle de traite rotative
- robot rotatif (D. SAINSBURY, 1967 et C. CRAPELET/M. THIBIER, 1973 et BTPL, 2001)

### I.3.1. Salle de traite en épi : traite par le côté ou par derrière

La salle de traite en épi ou en arête de poisson, "herring-bone" pour les anglo-saxons (C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973) est la plus répandue (BTPL, 2001)

Les animaux arrivant dans la salle de traite par lots sont maintenus les uns à côté des autres, sur un ou deux quais, obliquement par rapport à l'axe de la fosse du trayeur.

La traite se fait par lots avec rapport du matériel de traite d'une rangée à l'autre permettant de bonnes cadences de traite qui peuvent atteindre 15 à 35 vaches/heure/homme (D. SAINSBURY, 1967 et C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973)

Elle peut recevoir en option un système de lices avant rotatives pour une sortie plus rapide des animaux, analogue à la salle de traite arrière (BTPL, 2001)

**Tableau 2** : Avantages et inconvénients de la salle de traite en épi (BTPL, 2001)

Avantages	Inconvénients
Système éprouvé et économique	Traite par lots : une vache longue à traire bloque toute la rangée Coups de pattes possibles Longueur de fosse excessive

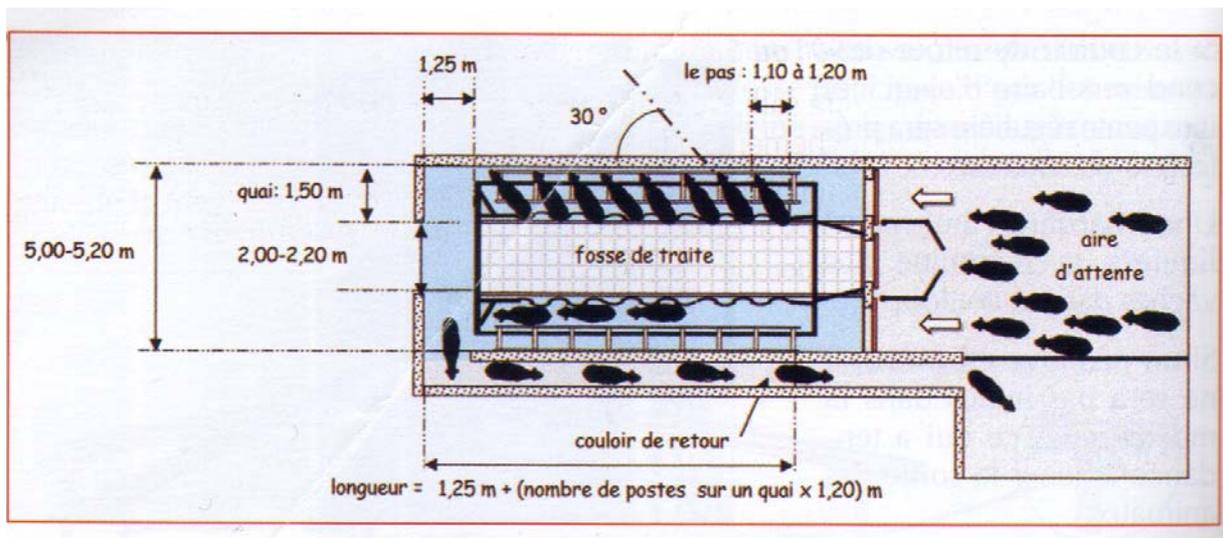


Figure03 : Salle de traite en épi classique (BTPL, 2001)

### I.3.2. Salle de traite en parallèle (salle de traite arrière ou side by side)

Les vaches sont traites par l'arrière. Elles sont munies de lices avant amovibles qui permettent donc une sortie rapide des animaux. La grande largeur des salles de traite nécessite des aménagements spécifiques dans le bâtiment.

Tableau 3 : Avantages et inconvénients de la salle de traite en parallèle (BTPL, 2001)

Avantages	Inconvénients
Longueur de fosse réduite	Identification visuelle des animaux difficile
Confort de traite et sécurité pour le trayeur	Coût plus élevé
Cadence de traite plus élevée et sortie rapide des animaux	Grande surface de quais à nettoyer
Salle de traite plus adaptée au rajout de postes supplémentaires	

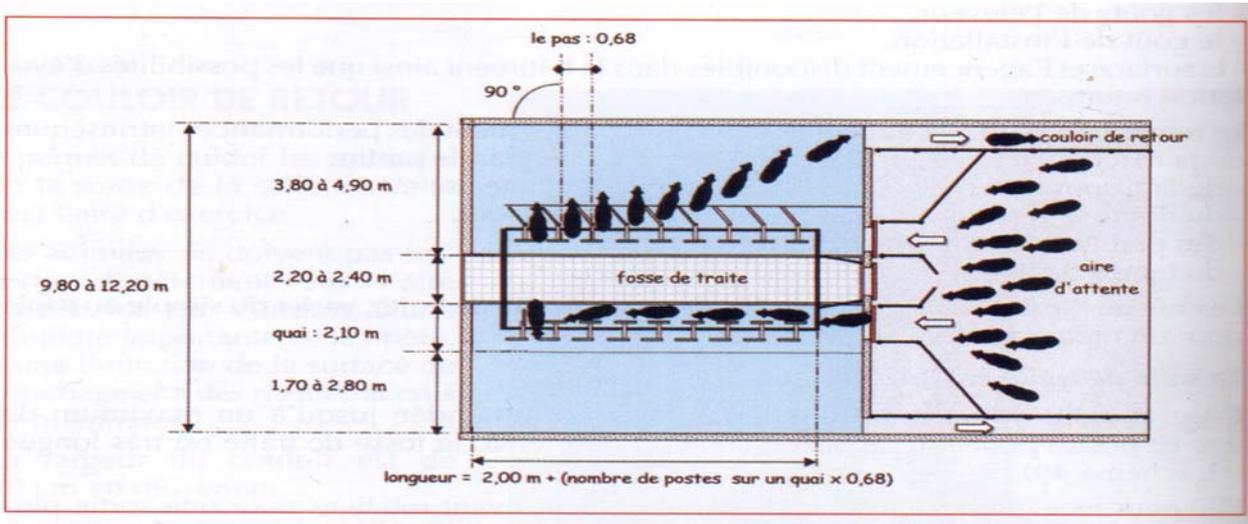


Figure 04 : salle de traite par l'arrière (BTPL, 2001)

### I.3.3. Salle de traite en tandem : traite par le côté

La salle de traite en tandem se compose de deux parties : la partie haute où sont aménagées les stalles et leur séparation, la partie basse constituée par la fosse de trayeur. Chaque stalle est munie latéralement d'une porte d'entrée et d'une porte de sortie. Le trayeur travaille sans se baisser et à l'abri des mouvements des animaux. Une vache est traitée pendant que l'autre est préparée, ce qui retarde la cadence de traite qui ne dépasse pas 15 à 30 vaches/heure/homme.

Tableau 4 : Avantages et inconvénients de la salle de traite en tandem (BTPL, 2001)

Avantages	Inconvénients
<p>Système appréciable pour les petits effectifs</p> <p>L'indépendance des stalles est un avantage quand les temps de traite sont variables dans un troupeau</p>	<p>Surface construite importante</p> <p>Les déplacements du vacher sont très nombreux</p>

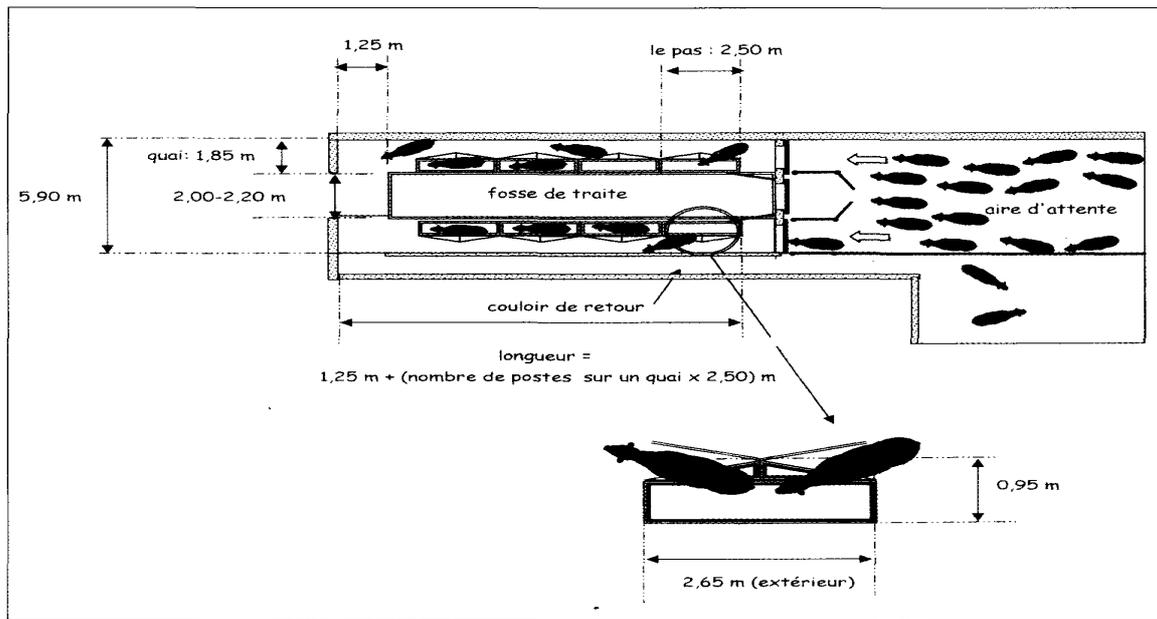


Figure 05 : salle de traite en tandem (BTPL, 2001)

#### I.3.4. Salle de traite en tunnel

Ce système repose sur le principe de traite par lots : les vaches sont disposées par groupes de deux, d'un même côté, et sont admises simultanément et le temps de séjour des animaux est réglé par les animaux les plus longs à traire.

Dans un tunnel simple, deux stalles suffisent.

Les déplacements du trayeur sont limités, mais les cadences de traite sont faibles : 12 à 15 vaches à l'heure.

Quatre stalles pour un tunnel à deux rangées constituent l'idéal pour un vacher. Ainsi le vacher dispose de quatre vaches en même temps, celles d'un côté étant traites pendant qu'il prépare le pis des autres. La cadence de traite est de l'ordre de 30 vaches par heure et par homme (C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973 ; D. SAINSBURY, 1967)

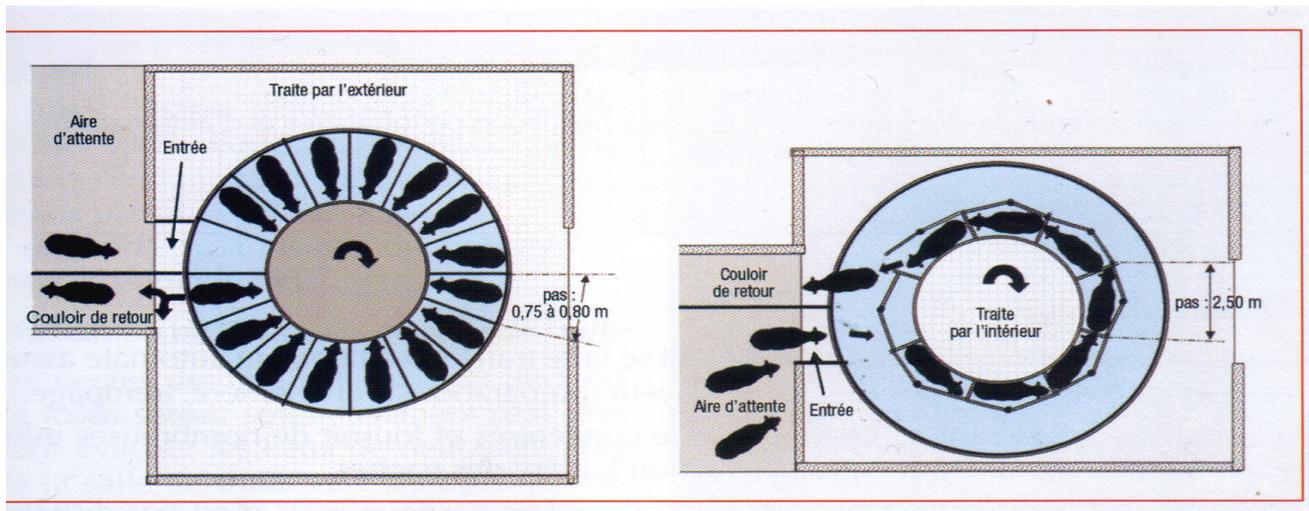
#### I.3.5. Salle de traite rotative

## LOGEMENT DU TROUPEAU LAITIER

Le manège de traite est un procédé utilisé aux Etats Unis depuis 40 ans (C. CRAPELET et M. THIBIER, 1973). Elle n'est intéressante que pour les effectifs supérieurs à 500 vaches (D. SAINSBURY, 1967 et C.CRAPELET/M.THIBIER, 1973 et BTPL, 2001)

Ces installations sont remises au goût du jour et plus fiables que les premières générations.

Le quai de traite est de forme circulaire et son emprise au sol importante (BTPL, 2001).



**Figure 06** : salle de traite rotative avec trayeur à l'extérieur ou à l'intérieur

### I.4. Système de nettoyage

L'installation de traite est à laver après chaque usage avec de l'eau chaude et du produit de nettoyage. Cinq différents systèmes de nettoyage sont disponibles :

#### I.4.1. Nettoyage manuel (bassin)

Pour le nettoyage manuel, on fait couler de l'eau dans un bassin et on aspire cette eau par les trayeuses pour rincer la conduite à lait. On prépare ensuite la solution de nettoyage à une température de 85°C dans le bassin et on fait circuler cette solution 10 minutes environ.

Il est également possible d'utiliser des éponges pour pousser le lait.

Avantage : système peu coûteux.

Inconvénient : la qualité du nettoyage dépend largement de facteurs humains.

#### I.4.2. Semi- automate de lavage sans corps de chauffe

Le nettoyage est réglé par une horloge (pré-rinçage, nettoyage et rinçage final)

La quantité d'eau est mesurée automatiquement. Le produit de nettoyage et désinfection est à ajouter manuellement.

Avantage : toujours la même quantité d'eau et la même durée de nettoyage.

Inconvénient : le dosage du produit peut varier et la température à la fin de nettoyage est souvent en dessous de 50°C.

### **I.4.3. Semi-automate de lavage avec corps de chauffe**

Même procédé que le précédent mais la solution de nettoyage se réchauffe pendant le cycle, ce qui garantit une température de 50°C à la fin du lavage.

Avantage : toujours la même quantité d'eau, la même durée et la même température de nettoyage.

Inconvénient : le dosage du produit peut varier.

### **I.4.4. Automate de lavage complet**

Tout est commandé automatiquement : quantité d'eau, quantité de produit de nettoyage, temps et température de nettoyage.

Ce système a été développé pour les salles de traite. L'installation est aussi à laver après chaque usage avec du produit et non avec de l'eau bouillante uniquement.

Avantage : le nettoyage est toujours pareil.

Inconvénient : on remarque souvent tard qu'il n'y a plus de produit de nettoyage ou que l'automate est sale à l'intérieur.

### **I.4.5. Nettoyage à l'eau bouillante et produit acide**

Le pré-rinçage est exécuté manuellement, on fait ensuite passer dans l'installation de l'eau bouillante (supérieur à 76°C) mélangée à un acide.

Avantage : nettoyage très rapide, pas de produit de désinfection utilisé.

Inconvénient : utilisation de grandes quantités d'eau bouillante dans les grandes installations. La température atteint rarement 76°C à la fin du lavage (Unité de recherche lait, fromage, LIEBEFELD, février 2003)

### **I.5. Aménagement de la salle de traite**

Doit concilier hygiène et confort des animaux et du trayeur.

#### ❖ Revêtement des sols et des murs :

Les sols, les murs et les plafonds doivent être lisses et faciles à décontaminer. Pour cela plusieurs matériaux peuvent être utilisés :

- sols : chape béton avec durcisseur, résine époxydique, carrelage,
- murs : enduit et peinture, carrelage, panneaux plastiques d'habillage,
- plafonds : panneaux de polystyrène extrudé,

#### ❖ Evacuation des effluents de salle de traite :

Les pentes des quais de traite et du fond des fosses sont soigneusement réalisées pour évacuer les eaux de nettoyage hors de la salle de trait

#### ❖ Eclairage de la salle de traite :

Le trayeur doit travailler dans des conditions optimales et doit voir toutes les mamelles. La luminosité naturelle est favorisée et peut être complétée par des néons dans l'axe de la fosse, répartis de manière à ne pas créer de zones d'ombre.

#### ❖ Aération et isolation thermique :

La salle de traite est maintenue hors gel par un plafond isolé, elle doit être ventilée naturellement pour assécher les murs après chaque traite.

Des brasseurs d'air permettent de rafraîchir l'atmosphère et de lutter efficacement contre les mouches en été (BTPL, 2001)

### **I.6. Organisation de l'étable en tant que système intégré :**

## **LOGEMENT DU TROUPEAU LAITIER**

---

Au cours des dernières années, d'énormes progrès ont été réalisés dans l'allégement des travaux d'étable : nettoyage à l'aide de tracteur par exemple.

La salle de traite tend à imprimer au vacher une certaine routine de travail. Si parallèlement une organisation de travail est mise au point dans l'étable, la productivité supporte avantageusement la comparaison avec les autres systèmes.

L'étable à deux rangs se prête le mieux à un nettoyage facile, et les allers et venues y sont réduits par une étude soigneuse de la laiterie.

Les opérations à prendre en considération sont :

- la traite
- le nettoyage et le lavage à l'étable
- l'affouragement

### ❖ La traite :

Il y a de vastes possibilités de réduction du travail de traite :

- Le lait peut être amené directement à la laiterie par une canalisation (traite à l'étable)
- Le lait peut être aspiré à partir d'une cuve de stockage à l'aide d'un polyvinyle transparent.
- Une remorque de traite peut être utilisée. Elle sert à transporter jusqu'aux vaches la machine à traire, les bidons et les appareils de mesure, et permettre ainsi le transport du lait vers la laiterie.

### ❖ Le nettoyage et le lavage :

Dans une étable à deux rangs, il est possible à un tracteur équipé d'une lame racleuse de pousser le fumier hors de l'étable. De là, un chargeur frontal le met dans un épandeur.

Les caniveaux peuvent être nettoyés et les remorques chargées à l'aide d'un dispositif mécanique à raclettes.

Dans les étables étroites, un pousseur motorisé peut être utilisé directement pour évacuer le fumier.

Le lavage se fait par jets d'eau.

### ❖ L'affouragement :

La disposition des fourrages doit être soigneusement étudiée, les trajets vers l'étable doivent être courts et le moyen de transport approprié, permettant ainsi une bonne économie du travail lors d'affouragement.

## **II. ALIMENTATION**

### **II.1. Rappels sur l'anatomie du tube digestif**

La quantité et la qualité de lait d'une vache laitière dépendent de son alimentation.

La vache est un herbivore ruminant, elle se nourrit de plusieurs végétaux dont le premier est celui des pâturages, composé d'un mélange de plantes. L'herbe des pâturages est un aliment riche et équilibré. Si l'herbe des ruminants ne présente, pour l'homme, aucune valeur nutritive, l'estomac du ruminant herbivore joue le rôle d'une véritable usine de valorisation de ce végétal.

Les herbivores se divisent en deux groupes d'animaux :

- Ceux avec estomac à un seul compartiment, appelés monogastrique, incluent entre autres chevaux, lapins et porcs.
- Ceux avec un estomac à plusieurs compartiments, appelés polygastriques, sont des ruminants comprenant des animaux tels que bovins, ovins et caprins.

Les ruminants sont des animaux faciles à reconnaître parce qu'ils mastiquent non seulement pendant les repas mais aussi entre les repas.

Après avoir été avalés, les aliments reviennent dans la bouche (régurgitation) où ils sont mélangés à la salive et mastiqués de nouveau.

Cette activité qui s'appelle rumination fait partie du processus d'adaptation qui permet aux ruminants d'obtenir de l'énergie des parois cellulaires végétales ou des fibres alimentaires.

Chez le ruminant, quatre compartiments ou réservoirs composent le système digestif : le rumen (panse), le réticulum (bonnet ou réseau), l'omasum (feuillet), l'abomasum (caillette). Ils occupent à eux seuls les trois quart de la cavité abdominale ; ils se situent dans la moitié gauche et la partie inférieure de la moitié droite.

La capacité des estomacs peut atteindre 300 litres, soit 70% de la capacité totale du tube digestif. Le poids total vide est de 7 kg. (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997)

#### **II.1.1.La bouche et les dents**

La langue des bovins est très mobile, elle permet la préhension des aliments.

Le mufle épais et rigide n'est pratiquement pas mobile.

La mâchoire supérieure est dépourvue d'incisives et sont remplacées par un bourrelet cartilagineux qui affronte les incisives inférieures.

Toutes ces particularités expliquent la façon de pâturer des bovins : ils attirent l'herbe d'un coup de langue, la pincent entre incisives et bourrelet, et l'arrachent d'un coup de tête plus qu'il ne la coupent. Les bovins ne peuvent pas pâturer plus ras que 2 cm.

(SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997)

### **II.1.2. Pharynx**

Carrefour des voies digestive et respiratoire, il a un rôle digestif actif.

Sa partie respiratoire ou rhinopharynx, qui est en continuité avec le fond des cavités nasales et reçoit les trompes auditives, est beaucoup plus vaste que la partie digestive.

(SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997).

### **II.1.3. Œsophage**

C'est un conduit musculeux reliant le pharynx au rumino-réticulum. Il présente la particularité de fonctionner dans les deux sens chez le ruminant.

Dans le trajet cervical, le diamètre est important : 8 à 9 cm ; c'est au début du trajet thoracique que le calibre est plus faible, de 5 à 6 cm seulement.

L'éructation et la rumination dépendent de la contraction et du relâchement alternés des muscles constricteurs du pharynx et des fibres œsophagiennes circulaires en contact avec l'anse cardiaque.

Le transport rétrograde des gaz et des solides est facilité par les mouvements antipéristaltiques et par la pression à laquelle est soumis l'œsophage dans le médiastin entre les cavités plurales (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997)

## **II.1.4.Estomac**

### **II.1.4.1.Rumen**

Il forme à lui seul 90% de la masse totale des estomacs. Il est situé à gauche de la paroi abdominale, a une capacité de 200 litres chez la vache laitière et possède deux ouvertures :

- un orifice d'entrée étroit mais très extensible, raccordé à l'œsophage : le cardia.
- un orifice de sortie, très large, entre la panse et le bonnet : le col de la panse.

Ces deux orifices sont reliés par un repli en forme de gouttière pouvant, en contractant ses bords, relier directement l'œsophage au feuillet.

C'est dans cet organe que fermentent les fourrages et les grains constituant l'alimentation quotidienne de la vache laitière.

La paroi du rumen est formée :

- D'une tunique musculaire qui constitue l'essentiel de sa masse. Ce sont les contractions de ces muscles qui assurent le brassage continu des aliments
- D'une tunique muqueuse tapissant l'intérieur. C'est un tissu riche en vaisseaux sanguins permettant l'absorption. On y trouve également des papilles nombreuses qui augmentent la surface de contact du rumen avec les aliments (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997).

### **II.1.4.2 Le réseau ou bonnet**

Le plus petit des quatre compartiments : 5% de la masse totale. Disposé en avant de la panse, contre le diaphragme, il assure la continuité de la fermentation.

Sa paroi est tapissée d'alvéoles ressemblant à des rayons d'abeilles qui augmentent la surface de contact avec les aliments.

C'est dans le réseau que s'arrêtent les corps étrangers absorbés accidentellement.

Le réseau joue le rôle de tri, ne laissant passer au feuillet que les particules suffisamment divisées. Il retient les autres dans la panse où elles subiront la rumination et la dégradation microbienne autant que cela est nécessaire (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997).

### **II.1.4.3. Le feuillet, psautier, livret ou omasum**

La 3ème chambre presse le matériel ruminal et en absorbe l'eau avant son passage dans la caillette. Plus volumineux que le réseau, sa paroi intérieure est tapissée de très nombreuses lamelles muqueuses semblables aux feuillets d'un livre d'où son nom.

Celles-ci sont disposées parallèlement au passage des aliments, constituant une sorte de filtre où ne peuvent passer que les aliments bien divisés, qui sont comprimés entre les lames (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997).

### **II.1.4.4. La caillette**

Avec une capacité de 10 litres, la caillette contient de l'acide gastrique et des enzymes semblables à celles retrouvées dans l'estomac du monogastrique. C'est l'estomac proprement dit des ruminants.

Chez les non-ruminants, les aliments y arrivent directement et y sont digérés. Par contre, le matériel qui entre dans l'abomasum d'un ruminant provient du rumen.

Sa muqueuse interne est garnie de nombreux replis qui, dans l'ouverture feuillet-caillette, sont disposés à la manière de valvules s'opposant au reflux des aliments. Ces replis sont recouverts d'un mucus abondant très acide.

La caillette est le seul réservoir gastrique qui contient des glandes digestives.

(SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997)

### **II.1.5. L'intestin**

Chez les ruminants, il est caractérisé par l'existence d'un côlon spiralé dont la longueur peut atteindre 40 à 50 m. Cæcum et côlon constituent, après le rumino-réticulum, une chambre de fermentation distale.

Refoulé dans la partie droite de l'abdomen par le rumen, en grande partie intra-thoracique, l'intestin est suspendu par un mésentère commun complexe dans le récessus supra-omental.

L'intestin présente peu de variations anatomiques entre les différents ruminants domestiques (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997).

### **II.1.5.1. Intestin grêle**

Il est très long, plus de 30 m, très circonvolutionné, surtout dans sa portion moyenne, pelotonné au bord libre du mésentère.

Il comprend d'amont en aval :

- Le duodénum qui fait environ 1,2 m chez le bovin et qui débute par le pylore en regard de la neuvième côte. Le duodénum décrit une anse en "U" ouvert en bas et en avant. Le jéjunum, partie la plus longue de l'intestin grêle, est extrêmement contourné, forme une grappe le long du mésentère et se termine par l'iléon qui ne mesure qu'un mètre chez le bovin (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997).

### **II.1.5.2. Gros intestin**

Comprend un cæcum de 75 cm de long environ, et de 10 à 20 cm de large chez le bovin, situé à l'extrémité libre et dirigé en arrière vers l'entrée du bassin, ainsi qu'un côlon sigmoïde puis spiralé entre les lames du grand mésentère et dont la longueur peut atteindre 10 m. Il se termine par un côlon flottant et par le rectum soutenu par un petit mésentère.

Le rectum est situé dans la cavité pelvienne. Très dilatable, il peut occuper la totalité de l'espace entre le rectum et l'appareil génital (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997).

### **II.1.6. Les organes annexes**

#### **II.1.6.1. Le foie**

Est étroitement solidaire de l'hémi-diaphragme droit et répond par sa face postérieure au feuillet. Il est relié au duodénum et à la petite courbure de la caillette par le ligament hépato-gastrique (SOLTER.D, 1978 ; R.JERRIG et al, 1995 et S.JOHANNE, 1997)

Produit de la bile qui est stockée dans la vésicule biliaire et qui ne joue pas un rôle très important chez les ruminants.

Après absorption, tous les nutriments empruntent la veine porte vers le foie où ils subissent de nombreuses transformations métaboliques.

Le foie joue également un rôle de détoxification, ainsi que de stockage du glycogène, de fer, et de vitamines.

### **II.1.6.2. Le pancréas**

Il est très allongé, situé en région sous-lombaire. Il s'engage entre les lames du mésentère, croise les circonvolutions du côlon et se poursuit le long du duodénum.

(R.JARRIGE et al, 1995)

## **II.2. Physiologie de la digestion**

### **II.2.1. Mastication et salivation**

En l'absence d'incisives sur la mâchoire supérieure, les ruminants coupent et déchirent le fourrage en l'appuyant avec leurs incisives inférieures contre le bourrelet gingival. Ils manipulent leurs aliments dans la bouche à l'aide de la langue et des lèvres. Puis ils mâchent très brièvement à l'arrière de la bouche avant d'avalier.

Le mouvement latéral de mastication du ruminant broie les ingrédients. Un bolus est formé et ensuite avalé. La sécrétion de salive facilite le tout. Par la suite, le processus de rumination débute. Les bovins mâchent les ingrédients pour diminuer la longueur de la fibre et des autres éléments ingérés.

La fermentation réduit davantage les particules lors du premier passage dans le rumen, les bolus régurgités et remastiqués sont avalés de nouveau pour subir une deuxième fermentation dans le rumen

Le processus physique de séparation des aliments et de fermentation se passe dans rumen, réseau et le feuillet. La caillette s'occupe uniquement de la digestion chimique, comme chez le monogastrique.

Le processus de rumination comprend : la régurgitation, la ré-insalivation, le remasticage et la ré-ingestion du contenu ruminal.

Par la mastication, la vache sectionne le foin en particules assez courtes pour être régurgitées. En phase de rumination, la vache mastique 70 à 90 fois par minute. La rumination est importante pour plusieurs raisons : elle contribue à réduire la grosseur des particules, augmente la densité spécifique des fourrages, brise les tissus des plantes à surface imperméable et augmente la surface des fourrages pour faciliter l'attachement et la digestion par les microbes.

Les particules d'une longueur supérieure à 10 mm, telles que le foin haché, stimulent la rumination par la formation d'une phase solide flottant à la surface du rumen. Le temps de rumination est intimement lié à consommation de NDF. Dans la plupart des cas, les particules quittant le rumen ont une dimension inférieure à 1 mm.

La salive, en plus de faciliter la déglutition du bolus, constitue un agent tampon pour maintenir le pH entre 5,5 et 7,5. Le bicarbonate assure en grande partie cette fonction importante, assisté à un moindre degré par les phosphates qui neutralisent les acides produits par la fermentation microbienne et ainsi favorisent la digestion des fibres et la croissance microbienne.

La vache peut produire 180 litres de salive par jour sur un pâturage de bonne qualité (CHURCH, 1988). Elle peut produire ainsi jusqu'à 1 kg de bicarbonate de sodium.

La salive contient également de la mucine, une glycoprotéine lubrifiante, de l'urée, du phosphore, du magnésium, du sodium, du potassium et du chlore, tous utilisés par les microbes du rumen. De plus, un agent empêche la formation d'écume pour prévenir ou réduire la météorisation aiguë dans le rumen. La salive génère 70% de l'eau de la liqueur ruminale (SIMARD.J, 1997).

### **II.2.2. L'écosystème du rumen**

La flore ruminale est composée en majorité de bactéries, de protozoaires et de champignons anaérobies. Ces microorganismes dépendent de leur hôte pour maintenir les conditions de croissance physiologique favorables à leur existence. En retour, les microorganismes sont essentiels pour la digestion et la fermentation des fibres qui ne pourraient être digérés par le ruminant qui utilise les sous-produits finis de fermentation microbienne pour combler ses besoins alimentaires.

Les produits solubles sont directement absorbés ou rapidement transportés avec la phase liquide. Les particules grossières sont retenues pour être dégradées davantage dans le rumen (SIMARD.J, 1997). La diète influence grandement le nombre et la proportion relative des différentes espèces de microorganismes présents dans le rumen. Le

changement de diète implique une période de transition pour la population microbienne du rumen.

L'efficacité de croissance chez les bactéries prédominantes dans le rumen varie considérablement avec le pH. Un pH inférieur à 6 affecte sérieusement les bactéries cellulolytiques responsables de la dégradation de la cellulose et de l'hémicellulose de la fibre (JOHANNE. S, 1997)

### **II.2.3. Fermentation ruminale**

La fermentation ruminale implique de nombreuses activités physiques et microbiologiques qui convertissent les composants de la diète en produits utiles pour l'hôte comme les acides gras volatils, les protéines microbiennes et les vitamines du complexe B.

Le processus génère aussi des substances inutiles comme les méthanes, le bioxyde de carbone et les nitrates. Parfois les niveaux d'ammoniac ou de nitrates atteignent des niveaux toxiques qu'on souhaite éviter.

Une fois dégradés et fermentés, les hydrates de carbone, les protéines et les lipides des aliments de la diète résultent en des acides gras volatils, de l'ammoniac et des acides gras saturés. La fermentation des hydrates de carbone (cellulose, hémicellulose, amidon et sucres) libère des acides gras volatils, principalement l'acide acétique, l'acide propionique et l'acide butyrique.

La dégradation des protéines brutes provenant des fourrages et des concentrés produit des acides aminés qui, une fois fermentés, donnent des acides gras volatils et de l'ammoniac.

Ces produits sont ensuite utilisés par les microorganismes pour la fabrication des protéines microbiennes.

Les lipides hydrolysés produisent de l'acide propionique à partir du glycérol et des acides gras qui, hydrogénés, aboutissent en acides gras saturés à longue chaîne.

Les acides gras à longue chaîne contenus dans la ration ne peuvent être utilisés comme source d'énergie par les bactéries. Tous les acides gras, d'origine animale ou végétale, à longue chaîne, lorsqu'ils sont présents en grande quantité, entravent l'action des bactéries sur la fibre en enrobant celle-ci d'une pellicule. Par contre, les acides gras volatils absorbés directement par l'intestin de la vache sont une bonne source d'énergie (SIMARD.J, 1997).

### **II.2.4. Protéine microbienne**

Les bactéries effectuent la synthèse des protéines microbiennes dans le rumen lors de la fermentation. Les bactéries contiennent 20 à 60% de protéines brutes sur une base de matières sèches.

Malgré l'activité des protozoaires et des champignons, les bactéries procurent à la caillette la plus grande partie des protéines d'origine microbienne.

Pour ce faire, elles utilisent les éléments brutes de la ration tels que l'azote non protéique comme l'urée. L'azote recyclé au rumen par la salive est aussi réutilisé pour fin de synthèse protéique.

La protéine ingérée dégradée est utilisée par les bactéries pour libérer de l'azote sous forme d'ammoniaque. Cette dernière forme servira aux bactéries à construire la protéine microbienne. En présence d'un excès de protéines dégradées dans le rumen, le manque d'énergie disponible aux bactéries sous forme d'hydrates de carbone rapidement fermentescibles est souvent le facteur limitant la croissance des bactéries, car l'énergie alimente le mécanisme de synthèse des protéines. La situation inverse, soit insuffisance de protéines dégradables, peut limiter le taux de croissance des bactéries du rumen, ralentir le processus de digestion et le taux de passage. Il résulte une diminution de l'ingestion d'aliments (consommation volontaire de matière sèche totale ou CVMST).

L'azote non protéique est également dégradé très rapidement par les bactéries. L'azote ainsi libéré leur sert aussi pour la synthèse de protéines nécessaire à leur existence.

Au contraire, la protéine ingérée non dégradée échappe à la dégradation par les bactéries du rumen pour se retrouver intacte dans la caillette et l'intestin.

La protéine non digestible est éliminée dans le fumier. Les minéraux sont absorbés le long du système digestif à différents niveaux et une quantité non absorbée se retrouve dans les fèces (JOHANNE. S, 1997).

### II.3. Importance de l'alimentation

Il est largement démontré que la production laitière exige une alimentation équilibrée à base de fourrage et de concentré de qualité.

La vache laitière doit recevoir une quantité fixe d'aliment qui constitue la ration de base composée :

- d'aliments aqueux (betteraves, ensilage, luzerne, ...)
- de foin qui reste l'élément le plus important de l'alimentation des vaches. Une ration de base de foin permet de donner une quantité de lait inférieure à 10 kg pour les UF et entre 5 et 25 kg de lait pour les matières azotées digestibles.
- de l'ensilage, consommé en quantité importante, permettant de réaliser les performances zootechniques de l'animal : couverture des besoins énergétiques, d'entretien et de production de lait équivalentes ou supérieures au foin de qualité.

Sachant que les vaches laitières ont des besoins de production plus élevés que les autres catégories de ruminants, il est indispensable de distribuer des aliments concentrés leur permettant d'extérioriser leur potentiel génétique de production car les fourrages distribués seuls ne suffisent pas à couvrir ces besoins. Toutefois, il est nécessaire de distribuer des quantités de concentré bien ajustées aux besoins afin d'éviter :

- la sous-consommation responsable de sous production,
- la surconsommation pouvant entraîner des phénomènes de substitution au détriment des fourrages, devenant rapidement dangereuse pour la santé de l'animal.

L'alimentation a une influence évidente sur la production puisque 2/3 de l'énergie et 4/5 des matières azotées ingérées par la vache laitière sont utilisées par la mamelle. Celle-ci reste l'élément nécessaire et indispensable pour la production laitière. Néanmoins, lors d'une erreur de rationnement, notamment une sous-alimentation énergétique, la vache laitière réagit rapidement en diminuant sa production laitière.

L'alimentation permet un bon développement de la mamelle, couvre les besoins d'entretien et de production et permet également la reconstitution des réserves avant la mise-bas, pour combler le déficit inévitable au début de la lactation. Durant sa carrière, la vache passe par deux périodes successives avec des niveaux de besoin opposés : le tarissement et le début de lactation.

### II.3.1 Période de tarissement

La période du tarissement semble souvent reçue comme une période de repos et de relaxation pour la vache et son propriétaire. Leurs faibles besoins nutritionnels laissent la

fausse impression que des aliments et de gestion de faible qualité conviennent aux vaches taries. Toute fois, la prochaine lactation, la santé du pis, prévention des désordres métaboliques, le poids et la santé du veau, et même le retour en chaleur après le vêlage sont étroitement reliés à la gestion de la vache tarie (Cloutier.E et al. 1996).

Une mauvaise alimentation et gestion des vaches taries, en période de transition, s'échelonnant sur 2 à 3 semaines précédant et suivant le vêlage, amènent une production laitière affaiblie en début de lactation et souvent des problèmes de reproduction.

Pendant cette période, la vache laitière doit avoir un bon état général et le temps de récupérer les pertes de production de sa lactation précédente. Elle doit pour cela mobiliser ses réserves énergétiques qui varient de 15 à 16 kg selon le potentiel génétique des animaux.

Ces réserves permettent l'apport de l'énergie nécessaire pour la production de 150 à 160 kg de lait (BROCHART, 1971).

L'alimentation est cruciale pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage. MARCEL (1985 cité par ZEMIRILINE 1990) montre que pour obtenir une bonne production laitière, une bonne santé et une bonne fécondité, il faut bien nourrir les vaches pendant le tarissement et les trois premiers mois de lactation. Cette période se caractérise souvent par des risques de suralimentation conduisant à une surcharge de graisse sur la mamelle dont le tissu sécrétoire sera moins développé. Les conséquences de cette surcharge se traduisent par une baisse de la production laitière, par une rétention placentaire et par des troubles métaboliques (QUESNEL cité par COULON, 1989). Une suralimentation conduisant à un bon état d'embonpoint est à éviter car elle se traduit souvent par des problèmes sanitaires tels que métrite, non-délivrance, acétonémie, boiterie et troubles de la reproduction (absence de chaleur, kystes ovariens...)

TAGGART (1982) affirme que c'est surtout l'excès énergétique avant le vêlage qui favorise les métrites. Selon BARNOUIN et CHASSAGNE (1990), cet excès favorise la rétention placentaire. GOULD (1969 cité par ATTONATY et al, 1973) démontre qu'un

excès de matière azotée dans la ration favorise l'apparition de cétose qui entraîne une diminution de la production laitière, de l'appétit et de la fertilité.

La période de tarissement se caractérise également par des risques de sous-alimentation.

D'après BONNEL (1985), la sous-alimentation énergétique et azotée entraîne une

diminution rapide de la production laitière. Toutefois, une alimentation énergétique trop importante se traduit par un retard dans la réapparition des chaleurs (ZIMMERMAN cité par BONNEL, 1985), par une baisse du taux de réussite en insémination (BONNEL, 1985), par une sous-production laitière, par de la cétose et de l'infertilité (WOLTER, 1992)

Pour éviter ces répercussions néfastes sur la production laitière, BISSON (1983) résume l'alimentation pendant le tarissement : la ration de la vache tarie doit être peu énergétique, faiblement pourvue en calcium, pauvre en potassium, riche en cellulose et en composés d'aliments modérés. Selon le même auteur, il est souhaitable de commencer le régime de production deux à trois semaines avant le vêlage pour habituer la flore à digérer de grandes quantités d'aliments et pour mieux extérioriser le potentiel génétique et atteindre le sommet de lactation normalement. WOLTER (1992) a établi un régime alimentaire ajusté selon l'état d'entretien :

- Pendant le premier mois, le régime est à base de fourrage.
- Pendant le deuxième mois, introduire graduellement le concentré :
  - 1 kg /VL/J 3 semaines avant le vêlage.
  - 2 kg/VL/J 2 semaines avant le vêlage.
  - 3 kg/VL/J 1 semaine avant le vêlage.

### **II.3.2 Début de lactation**

La période la plus importante de lactation d'une vache laitière se situe entre le 8<sup>ème</sup> mois de gestation et 2 mois après le vêlage (HODEN, 1969). Selon BARNOUIN et CHASSAGNE (1994), c'est une phase essentielle à considérer vis-à-vis du maintien de l'état de santé et de la réussite économique de l'élevage laitier. Pendant cette période, la production laitière des vaches augmente de façon importante, selon l'âge et le niveau de production, pour atteindre le pic de lactation vers la fin du premier mois de lactation.

Cette période se caractérise d'une part par une augmentation très rapide des besoins nutritifs, à savoir les matières azotées, les minéraux (les besoins sont maximum dès la première semaine de lactation) et l'énergie en fin de deuxième semaine (COULON, 1989) et d'autre part, par un faible appétit qui ne progresse que lentement. Selon HODEN (1988), les vaches laitières atteignent environ 95% de leur capacité au cours du deuxième mois de gestation.

Il en résulte une sous-alimentation considérable et inévitable. Selon WOLTER (1992), cette sous-alimentation est due à l'augmentation rapide du volume de production laitière et à la forte concentration initiale de la sécrétion lactée, spécialement en lipides.

D'après JOURNET et HODEN (1976), la sous-alimentation énergétique en début de lactation réduit la production laitière. Comme pour l'énergie, une sous-alimentation azotée

provoque une baisse de la production laitière (VERITE, 1978) due à l'accroissement de la sécrétion rapide et importante des matières azotées (JOURNET et JARRIGE, 1960).

Face à cette phase cruciale qui se caractérise par une sous-alimentation grave, il en résulte des pertes de lait considérables. Selon WOLTER (1992), la perte d'un litre de lait au pic de lactation correspond à environ 200 litres sur l'ensemble de la lactation. Cette sous-alimentation (énergie et azote) présente des conséquences sur la courbe de production laitière. HODEN (1969) rapporte que la phase ascendante de la production laitière d'une vache laitière sous-alimentée se caractérise de la manière suivante par rapport à la courbe normale :

- la production laitière est inférieure à celle d'une vache alimentée normalement à partir du cinquième et sixième jour de lactation.
- la durée de la phase ascendante est courte puisqu'elle prend fin dès la troisième semaine ou même à la deuxième semaine de lactation au lieu de se produire à la cinquième semaine.
- la production laitière maximale est inférieure, d'autant plus que la sous-alimentation est importante (16 à 45%). Passé ce maximum, la quantité de lait produit diminue plus rapidement, de l'ordre de 12% au lieu de 9%.

Pour combler ce déficit alimentaire en début de lactation, il est nécessaire d'utiliser des fourrages et des concentrés de très bonne qualité, mais cela peut ne pas être suffisant, la vache puisant alors dans ses réserves corporelles. Il faut donc faire appel à des aliments

concentrés très riches en matières azotées et choisir des concentrés azotés à forte teneur en PDIA donc en PDIN : tourteaux de soja, de colza, tournesol, tourteaux tannés. Selon VERITE et JOURNET (1978), des vaches alimentées en concentrés contenant 20 à 25% de tourteaux dès le vêlage ont pendant les premiers mois de lactation une production journalière inférieure de 1,5 kg de lait par rapport à des vaches correctement alimentées en azote avant le vêlage.

### II.4. Alimentation minérale

Les éléments minéraux sont indispensables à la vie de l'animal. Celui-ci doit les trouver dans son alimentation. En raison des conséquences pathologiques et économiques que peut avoir une alimentation mal conduite, il convient de maîtriser parfaitement ce paramètre. Selon GUEUEN (1969), il est nécessaire de surveiller celui-ci au fur et à mesure que les performances zootechniques sont améliorées et que les régimes alimentaires sont nouveaux ou très simplifiés.

Les minéraux indispensables sont classés en :

- Macro-éléments : phosphore (P), calcium (Ca), magnésium (Mg), sodium (Na), potassium (K), chlore (Cl) soufre (S)

- Oligo-éléments : fer (Fe), zinc (Zn), manganèse (Mn), cuivre (Cu), cobalt (Co), iode (I), molybdène (Mo) et sélénium (Se)

L'insuffisance grave de phosphore se manifeste par une chute d'appétit, une baisse des performances zootechniques, en particulier la production laitière et une disparition des chaleurs. FROMAGEOT (1979) suggère qu'un déficit en phosphore induit l'absence de chaleurs et une baisse du taux de conception.

Le calcium doit se trouver dans l'alimentation des vaches à des doses convenables. Toute diminution prédispose celles-ci à l'apparition de la fièvre vitulaire après la mise-bas et bloque les minéraux essentiels tels que Mg, Mn, I, et Zn indispensables au fonctionnement de l'appareil génital (BONNEL, 1985). Il faut noter que les carences en calcium provoquent pendant la période sèche une baisse sensible de la fertilité, en relation avec la production laitière (BONNEL, 1985).

Le Magnésium : Le défaut d'utilisation de magnésium conduit à la tétanie d'herbage survenant lors de la mise au pâturage sur une herbe très jeune. Cependant une carence chronique conduit à la perte d'appétit, au pica et à la chute de la production laitière (WOLTER, 1979).

Pour le chlorure de sodium, la carence est plutôt rare du fait de l'apport complémentaire de ce dernier et par la libre disposition de la pierre à lécher.

Le potassium ne présente pas de risques de carence en alimentation des ruminants car les muscles et le foie sont riches en K. Cependant l'excès a un effet défavorable sur l'assimilation du Mg, mais ce dernier est corrigé par l'élimination urinaire.

Le soufre : la carence en soufre est à éviter car elle entraîne une baisse de la production laitière et de l'appétit.

Les carences en oligo-éléments entraînent l'apparition de divers symptômes spécifiques : la cachexie (maigreur extrême), la chute de la production laitière et l'infécondité dues au déficit en cobalt et cuivre. La carence en zinc affecte la fonction de reproduction : kystes ovariens, rétention placentaire et infertilité.

### **II.4 Alimentation vitaminique**

Selon plusieurs auteurs, les vitamines liposolubles les plus importantes sont la vitamine A et la vitamine D.

La vitamine A est requise pour la croissance, la production de lait et l'efficacité de la reproduction : ponte ovulaire et apparition des chaleurs (WOLTER, 1973). Elle a un rôle préventif des infections mammaires (BARNOUIN et CHASSAGNE, 1994).

Selon (BARLET, 1978), la carence en vitamine A agit à trois niveaux :

- baisse du taux de fécondité en diminuant la synthèse des hormones
- rétentions placentaires
- chez les vaches gestantes carencées en vitamine A, le nouveau-né est peu développé et peu résistant.

La vitamine D : le rôle de cette vitamine est de faciliter l'absorption du calcium et du phosphore, donc prévient l'hypocalcémie et favorise la minéralisation osseuse. Cependant, tout excès ou carence affecte la fonction reproductive et la production laitière.

### **III. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur**

Lorsqu'on envisage la reproduction chez les bovins, il est naturel que ce soit la femelle qui fasse l'objet de la plus grande attention. La durée du cycle normal chez la vache varie entre 18 et 24 jours, la moyenne se situant à 21 jours.

L'œstrus se définit comme la période au cours de laquelle une vache accepte d'être montée par le mâle ou, en l'absence de ce dernier, par une congénère. La durée moyenne de l'œstrus est de 18 heures mais elle varie entre 6 et 24 heures. L'ovulation se produit ordinairement 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus, mais on considère que 5 à 15 heures sont encore des délais normaux.

La première ovulation chez une vache normale se produit environ 15 jours après le vêlage. La plupart des femelles ovulent deux fois au cours des 30 à 35 premiers jours post-partum. Dans la plupart des cas ces ovulations précoces ne s'accompagnent d'aucun signe de chaleurs (CAROLE. D, 1997).

#### **III.1. Les parties du système reproducteur**

##### **III.1.1. La vulve**

La vulve, constituée de deux lèvres et d'une ouverture de quelques centimètres de longueur, est la partie externe de l'appareil reproducteur. Elle donne accès au vestibule et au vagin. A la base de la vulve, et à l'angle de rencontre des lèvres, se trouve le clitoris. C'est un homologue du pénis à l'état embryonnaire qui est sensible sexuellement. Les lèvres sont sensibles aux variations du taux d'œstrogène. L'écoulement d'un mucus, le rosissement et l'enflure de la vulve sont parmi les signes secondaires observés lors des périodes de chaleurs (CAROLE. D, 1997).

##### **III.1.2. Le vestibule**

Le vestibule est une section commune aux systèmes reproducteur et urinaire. Il mesure environ 10 cm et on retrouve sur son plancher deux ouvertures dont celle de l'urètre, à 7 cm de l'ouverture de la vulve et celle du diverticule sous-urétral.

Il est possible de diriger le pistolet d'insémination dans l'une ou l'autre de ces ouvertures, ce qui compromettrait l'insémination (CAROLE, 1997).

### **III.1.3. Le vagin**

Le vagin, d'une longueur d'environ 10 cm, est situé entre l'ouverture de l'urètre et le col de l'utérus. Durant l'œstrus, les cellules sécrétrices de la paroi antérieure du vagin diffusent un mucus visqueux aux propriétés nettoyantes, avant et après l'accouplement naturel. Malgré ce mécanisme de défense, le vagin est souvent infecté pendant les chaleurs et après le vêlage.

En service naturel, le vagin est le lieu de dépôt de la semence. Par contre, lors d'insémination artificielle, le vagin sert seulement de passage pour les instruments car la semence doit être déposée directement dans l'utérus (CAROLE.D, 1997)

### **III.1.4. L'utérus**

L'utérus, organe où se développe le fœtus, est constitué de trois segments :

- Le col de l'utérus
- Le corps de l'utérus
- Les cornes utérines

#### **III.1.4.1. Le col de l'utérus**

Le col de l'utérus, long de 7 à 12 cm et large de 5 cm est situé juste après le vagin.

Cet organe, rond et irrégulier au toucher, est constitué d'une épaisse paroi traversée en son centre par un mince passage, le canal cervical.

Durant les chaleurs, le canal cervical est dilaté et lubrifié par un mucus initialement clair qui peut devenir visqueux et trouble ; à ne pas confondre avec les symptômes d'une infection.

Le col de l'utérus est constitué de 3 à 5 anneaux concentriques, leur disposition occasionne parfois des difficultés au passage du pistolet d'insémination.

### **III.1.4.2. Le corps de l'utérus**

Le canal cervical débouche dans le corps de l'utérus.

Long d'environ 3 cm, il constitue l'endroit idéal pour le dépôt de la semence lors de l'insémination artificielle.

### **III.1.4.3. Les cornes utérines**

Le corps de l'utérus se divise en deux cornes utérines dont la longueur varie de 20 à 40 cm chez une femelle non gestante.

Les cornes utérines sont supportées par des ligaments larges qui les relient à l'abdomen et à la cavité pelvienne.

Les glandes de l'endomètre (muqueuse utérine) sécrètent une substance appelée lait utérin ; celui-ci sert à nourrir l'ovule fécondé avant que les membranes placentaires ne soient formées et accolées à la paroi utérine.

Les fonctions de l'utérus se résument ainsi :

- accélérer le transport du sperme après la saillie ou l'insémination
- fournir l'environnement nécessaire au maintien de l'ovule fécondé
- apporter les aliments nécessaires à l'embryon
- constituer la partie maternelle du placenta
- se contracter pour permettre l'expulsion du fœtus.

(CAROLE.D, 1997)

### **III.1.5. Les oviductes**

Les oviductes relient les cornes utérines aux ovaires.

De plus de 20 cm de longueur et seulement 0,6 cm de diamètre, elles conjoignent chacune des cornes utérines à un ovaire. Cette structure reçoit l'ovaire qui est expulsé de l'ovaire lors de l'ovulation quelques heures après la fin des chaleurs.

La fertilisation (l'union d'un ovule à un spermatozoïde) se produit dans l'oviducte.

L'embryon reste trois à quatre jours dans l'oviducte avant de se mouvoir vers l'utérus.

(CAROLE.D, 1997).

### **III.1.6. Les ovaires**

Ce sont les principaux organes de reproduction chez la femelle. Ils sont localisés tout près des oviductes et sont suspendus séparément de ces derniers.

Les trois fonctions principales de l'ovaire sont :

- la production d'ovules
- la production d'une hormone sexuelle femelle : œstrogène
- la production de progestérone, l'hormone de la gestation (CAROLE.D, 1997).

### **III.2. Physiologie du système reproducteur**

Le cycle œstral de la vache se caractérise par une suite d'événements qui se répètent en moyenne tous les 20 à 21 jours avec une moyenne de 19,5 jours (CRAPELET et THIBIER, 1973). La manifestation du cycle œstral se caractérise par l'apparition des chaleurs qui ont la particularité d'être brèves et dont la durée moyenne serait de 17,8 heures (LEFAUCHEUR, 1982).

La première période de chaleur se produit chez la génisse laitière vers l'âge de 8 mois et, habituellement, à l'âge d'un an, le cycle œstral est bien établi.

L'ovulation se produit en moyenne 12 heures après la fin des chaleurs et l'on considère que l'insémination doit se faire dans la demi-journée qui suit l'apparition des chaleurs, soit 3 à 8 heures avant l'ovulation (LEFAUCHEUR, 1982).

Les événements qui prennent place chronologiquement dans le cycle œstral de la vache sont les suivants :

#### **❖ Proœstrus :**

Période de préparation à la chaleur, le proœstrus correspond au développement des follicules. Il se produit durant les derniers jours du cycle, entre le 16<sup>ème</sup> et le 19<sup>ème</sup> jours. L'hormone folliculostimuline (FSH), libérée par l'hypophyse, stimule le développement des follicules ovariens et de l'ovule qu'ils contiennent.

#### **❖ Œstrus (vraie chaleur) :**

L'œstrus est la seule période où la vache est sexuellement réceptive. Le type, ainsi que la quantité de sécrétions produites par le col, les oviductes et l'utérus dépendent de

l'œstrogène sanguin qui atteint son maximum pendant cette période. Le mucus clair qui s'écoule facilite la migration des spermatozoïdes à travers le col dans les cornes utérines et jusqu'aux oviductes, soutenu par les œstrogènes qui provoquent des contractions des cornes facilitant ainsi leur transport.

La croissance folliculaire débutée en proœstrus se poursuit durant l'œstrus.

### ❖ Postœstrus (après chaleur) :

D'une durée de 3 à 4 jours, c'est pendant cette période que l'ovulation survient, 10 à 12 heures après la fin des chaleurs.

La LH hypophysaire, en quantité suffisante et en équilibre avec la FSH, agit sur la paroi du follicule et provoque ainsi l'ovulation, stimule la formation du corps jaune, ce qui met fin à la période des chaleurs. Toutes les génisses et toutes les vaches ont une perte sanguine qui s'écoule de la vulve, apparaissant 24 à 48 heures après la fin des chaleurs et signifiant que l'animal était en chaleur deux à quatre jours avant.

### ❖ Diœstrus (période entre deux chaleurs) :

La LH provoque la sécrétion de progestérone par le corps jaune afin de préparer l'utérus à recevoir et à nourrir l'embryon pour les quarante premiers jours de gestation.

Si la vache est gestante, le corps jaune ne régresse pas, il persiste pour devenir un corps jaune de gestation et continue ainsi à sécréter de la progestérone.

Si la vache n'est pas gestante, l'utérus libère la prostaglandine environ 17 jours après les dernières chaleurs, ce qui entraîne la régression du corps jaune et par conséquent une diminution de progestérone. L'hypophyse libère de nouveau la FSH, un nouveau follicule commence alors à se développer.

(CAROLE.D, 1997).

### \*Relations hypothalamo-hypophyso-ovariennes :

Il est classique de schématiser comme suit les relations hypothalamo-hypophyso-ovariennes, sous l'action du GnRH :

L'hypophyse élabore et libère le FSH, lequel provoque la croissance, la maturation et la sécrétion d'œstrogène ; ceux-ci, par effet rétroactif au niveau hypothalamo-hypophysaire, freinent la sécrétion des hormones qui ont induit leur sécrétion, en même temps qu'est libéré le LHRF responsable de la phase finale de maturation folliculaire et de l'ovulation.

Celle-ci est suivie de la formation du corps jaune qui élabore la progestérone responsable du silence œstral et du blocage hypophysaire. C'est de la régression du corps jaune que dépend l'installation du nouveau cycle (DORIVAUX F ECTORS, 1980).

### **III.2.1. Dynamique folliculaire**

#### **III.2.1.1. La production de l'ovule**

Le nombre de follicules primaires dans les ovaires est beaucoup plus grand que le nombre d'ovules qui arriveront à maturité. Durant la vie de la vache, environ 50 ovules sont produits. Toutefois, à la naissance, il y a environ 75 000 follicules primaires dans chaque ovaire de la génisse. Vers l'âge de 12 à 14 ans, on ne compte plus que 2 500 follicules primaires dans chaque ovaire.

#### **III.2.1.2. L'ovulation**

Les ovaires produisent un ou plusieurs follicules non matures avant la période des chaleurs. Approximativement douze heures après la fin de la période des chaleurs, lorsque l'équilibre entre la FSH et la LH est atteint, la paroi du follicule mature (le follicule de de Graaf) se rompt, libérant l'ovule qui est capté par le pavillon de l'oviducte.

#### **III.2.1.3. Les vagues folliculaires**

Une vague folliculaire est définie comme le développement synchronisé d'un groupe de follicules. Deux vagues folliculaires auraient lieu durant le cycle œstral des bovins.

La première vague s'amorce au début du cycle œstral et culmine 7 à 10 jours plus tard avec l'apparition d'un follicule dominant. Ce dernier régresse durant la dernière moitié du cycle. La seconde vague folliculaire commence au milieu du cycle œstral et il en résulte un follicule dominant qui ovule.

#### **III.2.1.4. Signes externes des chaleurs :**

On peut caractériser les signes de chaleurs en deux types : principal et secondaires.

Il n'y a qu'un seul signe principal, c'est lorsque la vache se laisse monter sans bouger. Tous les autres signes sont secondaires : mucus filant, nervosité, vache curieuse, retenue du lait, vulve rosée, enflée et allongée.

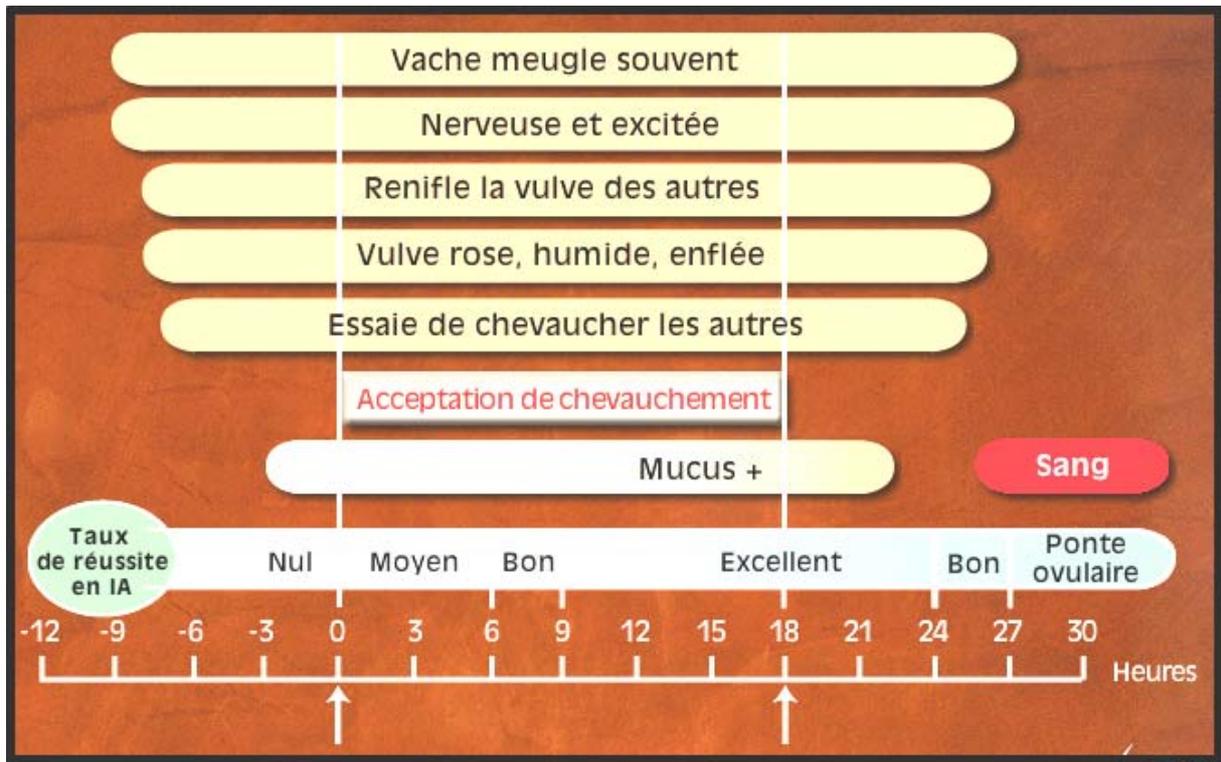


Figure 07 : les principaux signes observer lors des chaleurs.

### III.2.2. Etude des différents paramètres de la reproduction

#### III.2.2.1. Intervalle vêlage-vêlage

Ce critère est utilisé pour mesurer la fertilité du troupeau. Denis (1978) indique que les intervalles supérieurs à 400 jours sont à éviter et que l'intervalle idéal est de 370 jours. Au-delà de ce délai, chaque jour perdu coûte environ 10 litres de lait à l'éleveur (PRID).

D'autre part, les intervalles trop longs conduisent souvent d'année en année à un décalage progressif de la saison de vêlage, ce qui perturbe notamment la production laitière.

### III.2.2.2. Intervalle vêlage-premières chaleurs observées

D'après HUMBLOT, THIBIER et BACHTARZAL (1983) et LOISEL (1976), les premières chaleurs apparaissent généralement après 30 à 35 jours en moyenne après le vêlage. Les travaux effectués par certains auteurs (HUMBLOT et THYBIER, 1980 et DENIS, 1978) montrent que toutes les vaches doivent être vues en chaleur, au moins une fois, 60 jours après le vêlage.

### III.2.2.3. Intervalle vêlage-première insémination

Cet intervalle influe de façon très nette sur la fertilité de la vache. Parmi de nombreux auteurs ayant étudié ce critère dans leurs enquêtes, CHAMPY (1982) trouve 28,9% de réussite entre 0 et 4 jours après le vêlage, contre 47,7% entre 40 et 70 jours et 51,8% entre 70 et 90 jours. COUROT (1968), cité par ANSELME (1975), constate qu'un intervalle vêlage-première insémination inférieure à 20 jours s'accompagne souvent de mortalité embryonnaire qui s'explique par une involution insuffisante de l'utérus.

La production laitière diminue au bout de 4 mois de gestation environ sous l'effet des œstrogènes produits par le placenta et leur action inhibitrice sur la sécrétion de prolactine. Plus on retarde la date de la nouvelle fécondation, plus la production totale de la lactation augmente, ce qui n'est pas forcément intéressant car on prolonge la lactation en cours alors qu'elle décroît chaque mois d'avantage, et l'on retarde la production élevée de la nouvelle lactation.

D'après PAREZ, cité par CRAPELET et THIBIER (1973), le deuxième ou troisième œstrus après la mise-bas est le moment optimum pour inséminer.

Des études statistiques sont présentées sur cet intervalle par deux auteurs (EDWARDS et DIMITROPOULOS) cités par CRAPELET et THIBIER (1973) et dont les résultats sont les suivants :

**Tableau 5** : Résultats d'EDWARDS

Intervalle vêlage-1 <sup>ère</sup> insémination	% de réussite
Moins de 1 mois	48%
1 à 2 mois	62%
2 à 3 mois	75%

**Tableau 6 : Résultats de DIMITROPOULOS**

Numéro de l'œstrus	% de réussite
1	30%
2	72%
3	74%

#### III.2.2.4. Intervalle vêlage-insémination fécondante

Cet intervalle traduit le délai nécessaire à l'obtention d'une insémination fécondante ou le temps perdu pour non-fécondation. Pour ce qui est de la relation vêlage-fécondation et la production laitière, une étude faite par LOUGA et LEGATRES (1968) montre que pour chaque jour supplémentaire de non-gestation, la production laitière totale diminue de 1,3 à 3,5 kg et de 0,07 à 0,15 kg en matière grasse (tableau 6).

BAR ARAN et SOLLER (1979) constatent que l'influence des jours longs sur la production laitière dépend du niveau de production de chaque troupeau. Chez les vaches à haute production, l'optimum de production est atteint à partir de 41 et 90 jours de l'intervalle vêlage-fécondation. Par contre, quand la fécondation a lieu plus tôt chez les vaches à production modérée, celles-ci sont plus productives.

Les résultats obtenus par les différents auteurs sont variables. Les estimations des pertes ayant pour support la production de lait sont toujours approximatives. L'ensemble des travaux permet de retenir que tout allongement de l'intervalle vêlage-fécondation entraîne des pertes de la production laitière. Cet intervalle dépend des critères suivants :

- Le taux de réussite en première insémination qui est généralement de 60%. L'objectif à atteindre est de 70%.
- La production des vaches ayant été inséminées trois fois et plus (repeat breeders). Selon LOISEL (1976), le temps perdu par non-fécondation allonge l'intervalle inter-vêlage.
- La proportion des retours tardifs, qui sont dus la plupart du temps aux chaleurs non détectées. DENIS (1978) suggère que le taux à ne pas dépasser est de 8% à 10%.

**Tableau 7 :** La production perdue par an avec des Intervalles vêlage-vêlage supérieur à 12 mois (LAUDERDALLE, 1974)

Intervalle vêlage- vêlage (mois)	13	14	15
Production en kg/vache	72	144	216

**Tableau 8 :** Les pertes de production dues à un retard de fécondation (LOUGA et LEGATRES, 1968)

Retard	Pertes	
	Lait (kg)	MG (kg)
21 jours	50	2,4
50 jours	120	5,6

### **III.2.3. Analyse des problèmes liés à la reproduction**

#### **III.2.3.1. L'infécondité**

Un retard à la fécondation est toujours lourd de conséquence. Ce retard entraîne la perte de veau et une période de faible production laitière. Selon LOISEL (1976), dès que l'intervalle inter-vêlage est supérieur à 400 jours ou que l'intervalle vêlage-insémination fécondante est supérieur à 110 jours, il s'agit d'un retard de fécondation ou plus exactement d'infécondité.

L'infécondité se caractérise par les anomalies suivantes :

- chaleurs intenses ou faibles
- cycles allongés ou raccourcis
- avortement, métrite, présence de kystes ovariens, de corps jaune persistant.

Ces manifestations sont la conséquence d'une atteinte souvent infectieuse, d'un mauvais fonctionnement d'un organe de l'appareil génital et d'une mauvaise conduite d'alimentation.

La baisse de la production laitière due aux retards de fécondation a fait l'objet de nombreuses études. POLY et VISSAC (1958 cités par HADJADJ, 1983) trouvent une corrélation significative entre la production journalière et l'intervalle inter-vêlages : une augmentation de 20 jours provoquerait une baisse de production de l'ordre de 0,15 à 0,50 kg de lait/jour soit environ 50 à 150 kg par lactation. L'importance de cette perte est d'autant plus élevée que le niveau de production est élevé.

### **III.2.3.2. L'infertilité**

Une vache est considérée infertile lorsqu'elle nécessite plus de trois inséminations pour être fécondée. Selon (LOISEL, 1976), l'infertilité peut se manifester dans un troupeau par une faible proportion de vaches fécondées à la première insémination (moins de 60%) et une proportion anormale de vaches infertiles soit 15% ou plus.

### IV. CONDUITE DU TROUPEAU

Si l'amélioration génétique est essentielle, elle n'aboutit qu'à l'obtention d'une potentialité à produire et qui ne peut être extériorisée que grâce à une bonne conduite du troupeau et en particulier à une alimentation adéquate. L'effet de la conduite de troupeau sur la variation de la production laitière, couvre un ensemble de facteurs :

- Le rationnement
- La traite
- La durée de la lactation
- La conduite de la reproduction

#### IV.1. Le rationnement

L'alimentation rationnelle de la vache laitière est un impératif pour une bonne production laitière et pour fournir à l'animal le régime le plus conforme à ses exigences. La connaissance de ses besoins à chaque stade de sa vie productive est déterminante : entretien, croissance, production et gestation.

Les besoins en énergie des vaches et des génisses laitières, ainsi que les valeurs énergétiques des aliments sont exprimés en unités fourragères lait (UFL), une UFL correspond à la quantité d'E nette (= 1700 kcal) fournie par 1 kg d'orge moyenne distribuée au dessus de l'entretien à une vache en lactation. Cette E est exportée dans le lait et fixée sous forme de réserves corporelles (JARRIGE.R, 1991).

On mesure les besoins des protéines sous forme de PDI : protéines digestibles dans l'intestin en gramme.

#### **Les besoins de la vache laitière sont représentés par :**

❖ Les besoins d'entretien :

Les besoins d'entretiens varient en fonction du poids vif de l'animal (SERIEYS.F, 1997).

Ces besoins sont nécessaires pour maintenir l'animal en vie sans perdre ou gagner de poids. Ils seraient de 10% environ pour les vaches en stabulation libre et au moins de 20% au pâturage (VANES, 1978, cité par ZEMIRLINE, 1990). (Tableau 9).

**Tableau 9** : Besoins d'entretien de la vache laitière (stabulation entravée) en f(x) du PV (INRA, 1988)

Poids vif (kg)	UFL	PDI (g)	Ca	P
550	4,7	370	33	24,5
600	5,0	395	36	27
650	5,3	420	39	29,5
700	5,6	445	42	31,5

❖ Les besoins de production :

Etant donné que la mamelle de la vache laitière exporte 0,44 UFL, 0,48 g de PDI, 3,5 g de calcium et 1,7 g phosphore par kg de lait à 4% de matière grasse (HODDEN et al, 1988) et qu'elle se distingue des ruminants par des besoins de production élevés, il est donc nécessaire d'apporter des aliments de qualité en grande quantité afin d'assurer la production de lait ;

Les besoins de production varient en fonction de la composition du lait, plus le lait est riche en TB ou en TP, plus les besoins en énergie (UFL) ou en azote (PDI) augmentent. Et c'est pareil pour la production de lait (Tableau 10).

**Tableau 10** : besoins de production en énergie et en azote/kg de lait (INRA, 1988)

	Besoins
Energie (UFL)	0,4
Azote (PDI en g)	48

❖ Les besoins de gestation :

Les dépenses sont négligeables pendant les 6 premiers mois de gestation où la croissance du fœtus est lente.

C'est au cours du dernier tiers de gestation (7-8 et 9 mois) que la croissance du fœtus s'accélère et que son organisme s'enrichit en protéines et en lipides donc en énergie. Par ces deux phénomènes, la dépense énergétique augmente très fortement, en particulier au cours des dernières semaines de gestation (JARRIGE, 1991), (Tableau 11).

**Tableau 11** : Besoins de gestation de la vache laitière pour un veau pesant 40 kg à la naissance (INRA, 1988)

Mois de gestation	UFL	PDI (g)	Ca	P
7 <sup>ème</sup>	0,9	75	9	3
8 <sup>ème</sup>	1,6	135	16	5
9 <sup>ème</sup>	2,6	205	25	8

❖ Les besoins de croissance :

La croissance se poursuit jusqu'à la quatrième ou la cinquième lactation. Elle représente en moyenne un gain de 80 à 125 kg pour les vaches frisonnes selon l'âge (VERITE et JOURNET, 1978). Les besoins correspondent à 3,5 UFL/kg de poids vif.

❖ Les besoins de reconstitution des réserves :

Ces besoins peuvent être couverts pendant la période de tarissement (7-8 mois) afin de compenser le déficit qui intervient après mise-bas. Ces besoins sont évalués à 4,5 UFL/kg de gain.

❖ Les besoins en vitamines :

Ils sont nécessaires pour assurer une croissance normale, un bon état sanitaire et une production optimale. Les vitamines indispensables sont les vitamines A et D, (Tableau 12).

**Tableau 12:** Les besoins en vitamines A et D (en unité internationale) "UI" (INRA, 1988).

Catégories	VIT A	VIT D
Vaches 600kg à l'entretien	45 000	18 000
Vaches 600kg en fin d'entretien	45 000	18 000

### ❖ Les besoins en minéraux :

Dans les rations classiques, ce sont le phosphore et le calcium qui manquent le plus souvent. Pour les autres éléments, les risques de carence sont moins importants car l'association des fourrages carencés diminue les risques (voir tableaux 9,10,11).

### ❖ Les besoins en eau :

L'eau conditionne le niveau de consommation, l'efficacité de la digestion et les facultés de la sécrétion lactée. Les besoins sont évidemment variables en fonction du niveau de production, de la température (par temps chaud les vaches peuvent boire 80% et plus) et la nature des aliments consommés (betterave = 90% d'eau, foin = 10%).

Selon CRAPELET et THIBIER (1973), une vache qui produit 50 litres de lait boit jusqu'à 150 litres d'eau par jour. La sous-consommation en eau entraîne la diminution de la quantité d'aliment, par conséquent une baisse de la production laitière. D'après DENIS et DANIEL (1990), l'eau doit être servie à volonté si on veut maximiser la production laitière.

Il ne faut pas négliger les paramètres qualitatifs si on veut une consommation maximale et sans risque sanitaire. L'eau doit être :

- Propre : pas de déchets alimentaires, fèces, urines et algues.
- Saine : sans parasites (protozoaires).
- Pas trop froide car elle peut provoquer des coliques et des diarrhées. D'après ROGER WOLTER (1994), une eau appétante et fraîche (12 à 15°C en été et en hiver) est primordiale pour soutenir la production laitière, (tableau 13).

**Tableau 13** : Valeurs approximatives des quantités d'eau ingérée (en kg/kg de MSI) par les bovins en stabulation hivernale (T° 15°C) (INRA, 1978).

Catégories de bovins	Quantité d'eau en litres/ kg MSI
Vache en fin de gestation	4,0 - 4,5
Vache en lactation	4,2 - 4,5

## IV.2. la durée du tarissement

La plupart des auteurs admettent qu'il faut une période de 60 jours de tarissement pour permettre à la vache laitière de reconstituer ses réserves corporelles. En outre, le

tarissement est indispensable sur le plan de la régulation neuro-hormonale et de la sécrétion lactée. En son absence, même avec des rations largement suffisantes, la

production de lait diminue au cours de la lactation suivante (SWANSON, 1964 cité par WOLTER, 1973).

D'après WOLTER (1992), le délai doit être respecté car au-delà, la lactation suivante peut être amoindrie et en deçà la moyenne économique diminue.

Selon CHUPIN (1972), une période de tarissement courte (40 jours et moins) est suivie d'un intervalle vêlage-fécondation long (jusqu'à 120 jours).

En pratique courante, la seconde moitié de cette période de repos est mise à profit par une suralimentation (steaming) pour remettre la vache laitière en état de satisfaire ses besoins accrus en fin de gestation et surtout pour la préparer à la lactation suivante. Il faut noter que le tarissement est nécessairement mis en place brutalement sous couvert d'antibiotiques intra-mammaires.

### **IV.3. la durée de lactation**

C'est une période succédant à la mise-bas. Ce phénomène aboutit à l'élaboration et à l'éjection du lait. Chez la vache laitière, cette période est comprise entre la production du colostrum et le tarissement, pendant laquelle l'animal produit du lait et dont la durée est voisine de 305 jours. Selon les auteurs, l'idéal serait d'avoir une lactation de moins de 10 mois.

Il existe une relation étroite entre la lactation et la reproduction. Un allongement de la durée de lactation est très souvent impliqué dans des troubles de reproduction. Ces troubles sont exprimés par des retards de fécondation. Selon COURROT (1971 cité par CHUPIN, 1972) il s'ensuit une perte de l'ordre de 400 kg pour une lactation de 3.000 kg lors d'un retard de fécondation de 3 mois.

#### IV.4. Etude de la courbe de lactation

Celle- ci comprend deux phases :

❖ Phase ascendante : elle commence après le vêlage. Le premier lait est consommé par le veau. La lactation proprement dite commence à partir du cinquième jour après le

vêlage. Cette phase dure environ 50 à 60 jours, elle est marquée par une production croissante.

❖ Phase descendante : elle comporte deux phases : une phase qui s'étend sur sept mois pendant laquelle la production laitière diminue lentement et une phase qui dure deux mois pendant laquelle la production laitière baisse rapidement. Elle est irrégulière et brutale sous l'influence de la gestation, cette phase se termine par le tarissement.

## V. LES MALADIES

Ce facteur a des effets variables sur la vie de la vache laitière. Il peut provoquer une diminution de la production laitière pour une durée courte, longue ou définitive suivant la gravité de l'affection. Une vache est d'autant plus sensible que sa production laitière est importante. C'est ainsi que les vaches à haut potentiel laitier résistent moins bien à une attaque microbienne et sont plus sujettes à des troubles pathologiques que celles à potentiel faible.

D'après BROCHART et PACCARD (1978), les principaux problèmes pathologiques des troupeaux laitiers sont :

- Les mammites.
- Les maladies métaboliques.
- Les pathologies de l'appareil reproducteur.
- Les affections podales.

### V.1. Les mammites

Ce sont des inflammations de la mamelle, presque toujours microbiennes, résultant soit d'une infection microbienne locale, soit d'une infection microbienne générale intéressant tout l'organisme (C. CRAPELET/M.THIBIER, 1973)

#### V.1.1. Fréquence des mammites

D'après PLOMMET (cité par BENDHOUN, 1989), les premières études statistiques donnent les fréquences relatives suivantes (Tableau 14)

**Tableau 14** : les pertes de la production laitière en fonction de l'agent pathogène.  
(Selon CRAPLET, 1960)

Espèces	Pourcentages
Streptococcus-agalctia	35
Streptococcus-ubéris	10
Autres Streptocoques	4
staphylocoques	35

Ce tableau montre que la réduction de la production laitière peut varier suivant l'agent pathogène, comme elle peut varier suivant le moment de l'infection. Une expérience réalisée au cours de la période de tarissement montre que l'infection délibérée de la glande mammaire entraîne une infection des quatre quartiers au cours de la lactation et engendre une perte de 40% de la production laitière (ALEXANDRE, 1985)

Très rarement mortelles, les mammites représentent l'un des plus graves problèmes économiques de l'élevage bovin laitier. Suivant les caractères de leur évolution, les mammites peuvent être aiguës ou chroniques.

Dans le cas de mammitte aiguë, la production laitière diminue, voire cesse, avec transformation du lait en exsudat jaune et sanguin. Dans le cas de mammitte chronique, on observe une diminution de 10% de la quantité de lait (PLOMMET, 1972).

SCHALUM et JASPER ont défini la mammitte de la vache laitière comme une affection complexe, dans laquelle les infections bactériennes, les traumatismes et les erreurs hygiéniques sont les causes déterminantes. Les principaux agents responsables sont les bactéries. Ces dernières sont classées en deux groupes distincts d'après ALEXANDRE (1985) (tableau 14)

La mammitte est favorisée par plusieurs facteurs :

- l'animal : l'hérédité, la production, l'âge et le stade de lactation
- l'environnement : la traite et l'alimentation

### **V.1.2. Prophylaxie**

Elle repose sur l'hygiène de la traite et du vacher. Les principales mesures d'hygiène consistent en :

- La désinfection des mains du vacher avant et après la traite.
- Le lavage du trayon avant la traite.
- La désinfection des gobelets trayeurs après la traite.
- La désinfection des linges servant à nettoyer la mamelle.
- Le lavage des locaux.

D'autres mesures à prendre par l'éleveur semblent nécessaires, telles que :

- La réforme des animaux qui présentent des récurrences de mammites.
- La surveillance de la mamelle des vaches tarées.
- Ne jamais acheter de vaches ayant déjà eu une mammitte en première lactation.

- Répandre du superphosphate sur la litière pour modifier le pH du fumier et rendre ainsi le milieu moins favorable à la prolifération des germes.

### **V.2 Les troubles métaboliques**

Au début de la lactation, la capacité de produire du lait par une vache très bonne laitière dépasse ses possibilités d'alimentation. Elle doit donc tirer de ses réserves organiques (graisse, protéines et minéraux) d'où l'apparition des troubles métaboliques.

#### **V.2.1. L'hypocalcémie ou fièvre vitulaire**

La fièvre vitulaire ou fièvre de lait correspond à une grave hypocalcémie à l'entrée en lactation. Elle survient généralement le jour du vêlage ou le lendemain, surtout chez les fortes productrices, surtout en 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> lactation.

Ses conséquences sont importantes sur les plans économique et pathologique.

Elle résulte d'une brutale et massive exportation calcique lors du déclenchement de la sécrétion lactée, alors que la résorption intestinale est encore faible et que la mobilisation osseuse tarde à s'adapter.

D'après les recherches récentes, l'excès de cations (principalement K et Na) par rapport aux anions (Cl et S surtout) en serait le premier responsable (ROGER WOLTER, 1994)

#### **V.2.2. La tétanie d'herbage**

Elle demeure particulièrement redoutée en raison de la mortalité brutale qu'elle est susceptible d'entraîner et du préjudice économique : baisse de la production laitière et amaigrissement (RAYSSIGNER et LARVOR, 1978)

La carence en magnésium est à l'origine de cette pathologie. Elle peut être observée à l'étable, chez des vaches soumises à une sous-alimentation énergétique mais elle est plus fréquente à la mise à l'herbe à cause d'une teneur très réduite en magnésium de l'herbe jeune.

### V.2.3. La cétose

La cétose des ruminant résulte du blocage du métabolisme énergétique, avec accumulation de corps cétoniques dérivant des acides acétique et butyrique dont le catabolisme normal est entravé par le défaut de nutriments gluco-formateurs (acide propionique) (WOLTER, 1994)

La vache présente une hypoglycémie (manque de sucre), une hyperacétonémie, un taux élevé d'acides gras libres (mobilisation des graisses), une présence de corps cétoniques dans l'urine (cétonurie) et dans le lait.

La prévention repose principalement sur l'utilisation d'un programme et d'une bonne régie alimentaire chez les vaches en fin de gestation et au démarrage de la lactation.

### Conclusion :

Des erreurs de régime alimentaire en période de tarissement sont très souvent les causes des maladies métaboliques. Le contrôle de l'état de chair et l'élimination de la luzerne de la ration des vaches taries sont deux mesures de prévention très efficaces des maladies métaboliques. Il existe des moyens (dossier de santé animale, profil biochimique) pour localiser la provenance de l'erreur.

## V.3. Pathologies de l'appareil reproducteur

### V.3.1. Métrites

C'est une inflammation de l'utérus qui apparaît les plus souvent après le vêlage. VANDE (1975, cité par HADJADJ, 1983) souligne que près de 10% des vaches sont atteintes de métrites après le vêlage. Selon les auteurs, les métrites ont peu d'influence sur l'état général de l'animal mais leur incidence économique est importante.

Si une vache atteinte de métrite est inséminée, l'utérus ne favorise pas les conditions nécessaires pour le développement normal de l'embryon et ceci se traduit pas des mortalités embryonnaires (VALLET, PACCARD et CHAMPY, 1980) et par un allongement de l'intervalle vêlage –fécondation.

Une métrite non traitée peut se compliquer de pyomètre.

### **V.3.2. Pyomètre**

L'affection se caractérise par la présence de liquide purulent dans l'utérus fermé. Celui-ci se produit après la mise-bas. Les vaches atteintes présentent des anœstrus liés à la régression incomplète du corps jaune.

### **V.3.3. Les kystes ovariens**

Ce sont des follicules anovulatoires de 2,5 cm persistant anormalement plusieurs jours et en absence du corps jaune.

D'après DENIS (1987), cette pathologie survient à n'importe quel moment en période post-partum. L'incidence la plus élevée est observée entre l'âge de 2 et 4 ans (DENIS, 1978)

### **V.3.4. La rétention placentaire**

Elle se caractérise par une rétention des enveloppes au-delà de 24 heures après le vêlage. Dans les meilleures conditions (hygiène de l'étable et absence de surinfection), les enveloppes retenues sont éliminées spontanément et sans complications 12 à 15 heures après le vêlage. Malheureusement, le cas est rare et les conséquences de non-délivrance sont fréquentes : infection utérine et retard de la période d'involution utérine. Dans la majorité des cas, la délivrance est à l'origine d'une baisse de la fertilité de la vache laitière se traduisant par une augmentation de l'intervalle vêlage-fécondation et une diminution du taux de réussite en première insémination.

## **V.4. Les affections podales**

### **V.4.1. Les pertes économiques dues aux affections podales**

Les pertes économiques peuvent être scindées en :

- Réforme prématurée : BEYNOUN et HOWE (1974) estiment que 1,5% des bovins laitiers sont réformés pour des affections podales.

- Diminution de la production laitière : lors des affections aiguës, la chute est spectaculaire et maximale chez les vaches fortes laitières (GREENOUGH et al, 1983). Selon ces mêmes auteurs, une vache atteinte d'affection podale traitée immédiatement perd 1% de sa production. Par contre, si elle est négligée pendant deux à trois jours, la perte moyenne par lactation se rapproche de 20%.

- Amaigrissement : due à la douleur qui provoque un ralentissement de la croissance et même la perte de poids. Dans une étude menée en Angleterre, la valeur moyenne de la carcasse des animaux atteints et qui sont réformés est de 25% (WEAVER, 1964).

- Baisse de la fécondité : due au retard de la fécondation du fait de l'impossibilité de détecter les chaleurs.

Généralement, les erreurs des méthodes d'élevage et de rationnement inadéquats sont les principaux responsables des affections podales des vaches laitières

### **IV.4.2. Les principales affections podales**

#### **IV.4.2.1. Panaris ou phlegmon interdigital**

Se caractérise par une affection diffuse de la peau et des tissus sous-jacents de l'espace interdigital (SAVEY et MELLING, cité par FOSTIER et al, 1985). Ces derniers sont causés par l'apport de rations déséquilibrées caractérisées par :

- des excès en aliments énergétiques et des déficits en aliments grossiers,
- des quantités importantes d'aliment vert provoquant des diarrhées induisant une carence en électrolytes résultant des pertes de sels, conduisant à la diminution de l'élasticité de la peau, par les carences en vitamine A (protectrice de l'épithélium) et par le microclimat défavorable de l'étable.

Toutes ces pathologies contribuent à diminuer les défenses et la résistance de la peau, constituant la porte ouverte aux bactéries. Selon WALKER (1974), cette affection est moins fréquente chez les bovins en liberté.

#### **IV.4.2.2. Fourchet**

C'est une inflammation de la peau de l'espace interdigitalité sans extension aux tissus cutanés. Pour déterminer les causes de cette affection, une enquête écopathologique

sur 160 élevages laitiers a été menée dans ce sens. Selon PLUVINAGE (1993), les facteurs de risque du fourchet relèvent de l'hygiène de stabulation.

### **IV.4.2.3. Fourbure**

C'est une inflammation aiguë ou subaiguë diffuse du pododerme. Elle est souvent liée à des déséquilibres d'origine alimentaire. Selon PHILIPOT, PLUVINAGE et LUQUET (1993), les facteurs de risque de la fourbure chronique relèvent de l'alimentation à base de ration dominante d'ensilage de maïs non supplémenté en bicarbonate de soude et de l'apport élevé d'énergie par le concentré après le vêlage, tandis que la fourbure aiguë est surtout favorisée par des rations d'ensilage avarié, par l'apport élevé de concentré avant le vêlage et par le bâtiment d'élevage.

D'autres troubles résultent de traumatismes dus au sol glissant, à la surface de l'aire de couchage trop réduite et aux attaches courtes :

- Contusion
- Fracture
- Entorse
- Luxation
- Exongulation
- Difficulté de relever : relever en cheval
- Position du chien assis...

### **IV.4.3. Moyens de prévention**

Pour éviter que ces affections surgissent, il est nécessaire de respecter certaines mesures d'hygiène dont l'application donne de bons résultats. Ces mesures consistent en :

- Des bains de pieds avec des solutions antiseptiques adéquates deux fois par an.
- Un examen des quatre onglons ainsi que le parage des membres une ou deux fois par an.
- Eviter de loger les bovins directement sur le béton.
- Respecter les normes des logettes des vaches sans oublier la pente.

- Eviter de suralimenter les vaches laitières en céréales finement broyées car celles-ci entraînent la fourbure.
- Disposer correctement le pédiluve permettant de réduire la présence des germes sur la surface du pied. Diverses études ont montré que l'emploi d'un pédiluve permet de réduire très nettement l'incidence des affections podales. Ce dernier peut être situé près de la sortie de la salle de traite ou de l'étable, à quelques mètres de l'entrée.

D'autres pathologies peuvent affecter les vaches laitières :

- Les maladies infectieuses.
- Les pathologies digestives et respiratoires.
- Les parasitoses.

### **V.5. Les maladies infectieuses**

#### **V.5.1. Brucellose**

C'est une zoonose causée par *Brucella bovis*. Elle se caractérise par une expulsion prématurée du fœtus (avortement), par une rétention placentaire et de la stérilité. Elle est connue sous le nom d'avortement épizootique et sévit sous forme d'avortement contagieux. Ces avortements provoquent une diminution de l'ordre de 20 à 30% de la production laitière par lactation. Les animaux s'infectent par l'intermédiaire de vaches contaminées en gestation. Celles-ci répandent dans le milieu extérieur d'énormes quantités de germes au moment de la mise-bas et disséminent ainsi l'infection.

Un plan de prophylaxie doit être mis en place dans les exploitations. Le dépistage de la brucellose doit être fait deux fois par an. Tout propriétaire de bétail qui envisage d'acheter des bovins d'une autre exploitation doit avoir l'historique complet du troupeau et les résultats du dépistage de la brucellose du troupeau de son vendeur éventuel.

#### **V.5.2. Tuberculose**

C'est une maladie contagieuse causée par *Mycobacterium bovis*. Elle est surtout fréquente chez les animaux gardés en permanence à l'étable car ces derniers sont

constamment exposés au danger de contamination. Selon MANNIGER et MOCSEY (1959), ce sont surtout les grands élevages qui sont les plus infectés (dans certains

troupeaux, plus de 80% des vaches laitières réagissent à la tuberculine) contrairement aux petits élevages et aux animaux passant une grande partie de l'année en liberté.

Le dépistage de la tuberculose doit être fait chaque année, ainsi que le contrôle des animaux achetés.

### **V.6. Pathologies digestives**

Les vaches laitières sont prédisposées au phénomène de météorisation, trouble de l'éructation qui ne peut éliminer la totalité des gaz produits dans le rumen. Ce phénomène est surtout provoqué par le pâturage de légumineuses au stade pleine pousse. Il semble que les éléments majeurs des météorisations soient le trèfle violet (JOHNS, 1954) et la luzerne (WEISS, 1953 et FERGUSSON, 1955 cité par CRAPELET et THIBIER, 1973).

Par nature, les bovins consomment des quantités importantes d'aliment, ce qui provoque des indigestions. Selon FOX (1974), une vache en lactation a la possibilité d'ingérer sans limitation un aliment appétissant en grandes quantités qui lui seront nuisibles. L'ingestion de produits non alimentaires tels que boue, bois, os, fumier, paille pourrie, etc., ainsi que la consommation de légumineuses, la fatigue, les modifications de ration, le manque d'abreuvement et les changements de temps, sont des facteurs occasionnant les indigestions.

Au début de la lactation, la vache laitière peut être atteinte d'acidose du fait du changement brutal de régime, du défaut de lest, de l'excès de glucides fermentescibles (amidon et sucre supérieurs à 40%), et de la mauvaise répartition des concentrés au cours de la journée.

❖ Quelques éléments de prévention de l'acidose :

- Changement progressif de l'alimentation
- Lest suffisant avec fibres longues.
- Limitation des concentrés.
- Broyage grossier.

- Fractionnement des apports : multiplication des repas à l'aube ou distribution de rations plus ou moins complètes.
- Adjonction de levures vivantes sélectionnées.

- Utilisation de substances tampons :  $\text{NaHCO}_3$  200-300 g/animal/j  
MgO 50 à 80 g/animal/j

Parallèlement aux apports de concentrés tous les jours.

Un autre problème peut surgir, l'alcalose qui est favorisée par :

- L'excès de protéines dégradables apportés par l'herbe jeune, la luzerne, l'ensilage mal conservé, le chou, le colza, les tourteaux, l'urée et autres sources d'azote non protéique, en quantités abusives.
- L'insuffisance de glucides fermentescibles présents dans l'ensilage de maïs trop mur et insuffisamment broyé, le sorgho, la pomme de terre et les fourrages récoltés tardivement.
- La désynchronisation des apports de protéines dégradables et des glucides fermentescibles : régimes dissociés (ensilage de maïs le matin, ensilage d'herbe le soir ; complémentation énergétique à l'aube et complémentation azotée en salle de traite)
- Repas déséquilibrés trop peu nombreux ou mal répartis (ROGER WOLRTER, 1994)

### **V.7. Pathologies respiratoires**

Les courants d'air humides, froids et mal ventilés dans les locaux de stabulation des vaches laitières, sont les facteurs prédisposant la à broncho-pneumonie. Celle-ci est caractérisée par une accélération du rythme respiratoire, par la toux, et par conséquent une baisse d'appétit et de production laitière.

### **V.8. Parasitoses**

Les parasitoses désignent des troubles causés par les parasites. Certains parasites vivent à l'intérieur de l'organisme (endoparasites) et d'autres à l'extérieur

(ectoparasites). Ces parasitoses occasionnent des pertes de production notamment en lait.

### V.8.1. Les parasitoses internes

Elles sont provoquées par les endoparasites dont certains se développent dans l'appareil respiratoire, dans l'appareil digestif ou dans le sang. Les deux premières catégories sont les plus importantes à cause des pertes qu'elles peuvent occasionner :

- Les strongyloses gastro-intestinale et pulmonaire dues aux strongles.
- La distomatose provoquée par la douve.

### V.8.2. Les parasitoses externes

Elles sont dues à des ectoparasites. Tous les parasites retrouvés à la surface de la peau forment ce groupe. Il comprend les hypodermes, les poux suceurs et broyeurs, ainsi qu'une variété de mites et de tiques.

#### ❖ La gale :

Maladie cutanée caractérisée par un prurit intense avec dépilation et formation de croûtes. Elle est contagieuse et provoquée par les acariens.

Différents types de gales se manifestent chez les bovins. La gale chorioptique, ou gale du périnée, atteint la région de l'arrière pis. Les lésions sont prurigineuses avec formation de nodules et écoulement de sérum. La gale démodécique se localise au cou, au sternum et au thorax. Elle cause de petites lésions qui retroussent les poils de place en place. Le traitement des différentes gales nécessite un diagnostic très précis.

Ce dernier dictera le choix du traitement. Les mites qui causent la gale semblent être plus actives en hiver.

#### ❖ Le varron :

Provoqué par *Hypoderma bovis*. Les pertes économiques causées par ces derniers sont considérables :

- abaissement de la production laitière en première lactation, de 4%.

- perturbation dans la croissance des jeunes bovins et détérioration des cuirs.

Les hypodermes forment de petites tuméfactions sur le dos des animaux au printemps.

La période propice pour le traitement s'étale des premières gelées à la fin de novembre.

Le gel détruit les dernières mouches et met ainsi fin à la ponte.

### ❖ La phtiriase :

Les poux constituent un problème surtout en période hivernale. Il existe deux types de poux : les poux suceurs et les poux broyeurs. Les poux se localisent sur leurs hôtes dans des sites où ils sont difficiles à déloger. Les côtés du cou, le poitrail, le dos, la partie interne des cuisses et la tête sont les principaux sites. Les infestations sévères causent de l'inconfort et du prurit. Les produits efficaces et faciles d'application sont nombreux. Pour une efficacité prolongée, un traitement de tous les sujets en même temps est recommandé, suivi d'un deuxième traitement après une quinzaine de jours.

Pour éviter ces parasitoses, il est nécessaire de lutter contre les parasites (les acariens et les poux) par les insecticides de contact (les organochlorés et organophosphorés) qui semblent donner de bons résultats. Tous les animaux de l'exploitation doivent être soigneusement lavés sur toutes les régions du corps et brossés et aspergés abondamment.

### **Conclusion :**

C'est par une prophylaxie collective et une organisation de campagnes de dépistages des maladies réputées légalement contagieuses (M.R.L.C) et des mammites qu'on assure à la vache une vie productive plus longue.

## **I. Objectifs de la partie expérimentale**

Le but de notre travail porte en premier lieu sur une étude de la situation actuelle de l'élevage de bovin laitier moderne (BLM) en Algérie. Pour une analyse détaillée des données, nous nous sommes déplacés dans 09 élevages des deux wilaya d'Alger et de Blida, Le choix de ces deux wilaya est motivé par le fait que sur les 10 200 bovins importés par l'Algérie en 2003, les élevages des wilaya d'Alger et de Blida sont les principaux destinataires avec respectivement 29% et 10% des importations (ITELV, 2004).

En deuxième lieu, nous analysons les difficultés que rencontrent nos éleveurs à valoriser les animaux importés avec les ressources alimentaires dont ils disposent et donner ainsi quelques recommandations pour une bonne gestion de ces élevages.

Nous proposons enfin la contribution des divers intervenants pour mieux utiliser ces génisses importées, dans les conditions de milieu propre aux élevages algériens.

## **II. Bovin laitier moderne (BLM)**

Système de production intensif qui se localise principalement dans les zones à fort potentiel d'irrigation (une pluviométrie supérieure à 600 mm par an) surtout au nord du pays, en stabulation fixe. Ce cheptel est constitué de races pures à hautes performances, importées essentiellement d'Europe : 39% de France, 25% d'Allemagne, 21% d'Autriche et 15% des Pays-Bas (ITELV, 2004)

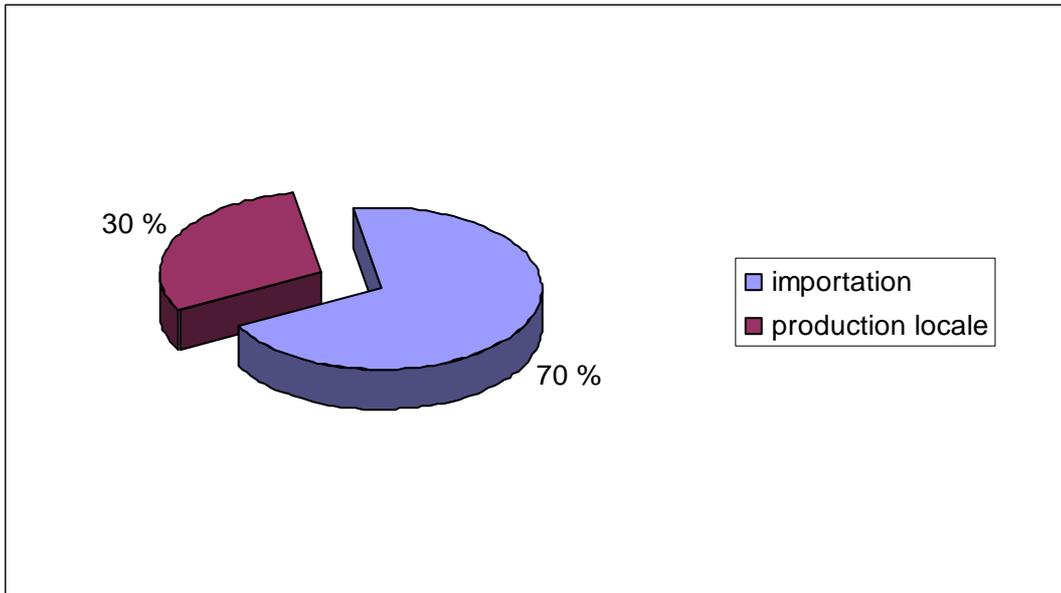
## **III. Contexte de la production laitière**

Les statistiques disponibles ne présentent pas toujours les mêmes résultats (différentes origines des données, différentes années d'obtention). Au-delà de ces différences, les tendances sont présentées pour préciser le contexte de la production laitière.

### **III.1. La consommation en produits laitiers**

La consommation algérienne en produits laitiers est de 120 à 130 litres d'équivalent lait. Ce niveau représente le triple à quadruple de celui de nos voisins du Maghreb.

Cette consommation est assurée à environ 70% par l'importation de poudre de lait européenne servant à reconstituer le lait. Le reste (30% environ) est assuré par la production locale (voir figure 01).



**Figure 8** : Répartition de la consommation laitière par provenance.

La production laitière était de 1,2 milliards de litres en 1999 (ITELV, 2002) pour une population de 30 millions d'habitants.

Le lait entier vendu à la ferme est acheté par le consommateur au prix de 35 DA/litre alors que le lait reconstitué, partiellement écrémé, est vendu en sachet au prix de 20 DA/litre. Le lait collecté puis conditionné en laiterie, partiellement écrémé, est vendu entre 40 et 45 DA/litre.

Les laiteries en place sont constituées de 19 unités relevant des offices publics. Des laiteries privées sont également présentes. Plus de 25 laiteries fonctionnent à partir de poudre de lait et de MGLA importées.

### **III.2. La production laitière**

Le cheptel bovin est constitué de 1 650 000 têtes dont 56% sont des bovins laitiers. Parmi eux se trouvent 250 000 têtes de bovins laitiers modernes (BLM) constituées de

racres laitières ou mixtes européennes. Ainsi, la production laitière est assurée par 675 000 vaches dont 120 000 vaches dites "BLM" réparties un peu partout dans la zone nord du pays. Le restant est constitué de races locales et croisées, en partie présentes dans la zone est et dans les montagnes (ITELV, 2004).

Trois systèmes de production sont distingués :

- le système extensif, en région de montagne et de piémont du Nord, concerne les races locales et croisées.
- le système semi-intensif, en région piémont du centre et de l'Est, concerne les races croisées (race améliorée = race locale x race importée).
- le système intensif, en région de plaines littorales et montagneuses du Nord, concerne les races importées, avec des animaux nés localement (BLM) (ITELV, 2004).

La majorité des élevages n'ont pas de surface agricole ; les exploitants doivent louer des terres et acheter leur aliment (fourrages et concentrés).

La surface fourragère (SF), qui ne représente au plan national que 18% de la SAU, est constituée de 91% de parcours de pacages, 8% de jachère fauchée ou pâturée et de 1% de fourrages cultivés (céréales, graminées, légumineuses) (ITELV, 2003).

Les élevages de BLM ont une taille supérieure à 4-5 vaches ; le PNDA accorde des facilités d'acquisition d'animaux importées, de matériel de traite, de tank de lait,...aux élevages ayant un minimum de vaches laitières (4 VL dans la W de Blida, 6 vaches dans la W d'Alger).

Une majorité d'élevages laitiers est qualifiée de "hors-sol", soit 80%. Ils possèdent très peu de terres (1 ha au moins) et sont obligés d'acheter des fourrages et/ou de louer des terres pour les produire. Seulement 20% des élevages disposent de suffisamment de terres pour cultiver une grande partie de leur fourrage. Dans les élevages du Nord, de très grandes quantités d'aliment concentré (issues de meuneries, céréales) sont achetées.

### **III.3. Les conditions de production**

La pluviométrie de la région Tell (littoral et plaine) concernant les élevages de BLM se caractérise par un gradient croissant allant de l'Ouest à l'Est. On distingue 3 régions : l'Ouest (300 mm d'eau), le centre (600 mm d'eau), l'Est (900 mm d'eau).

La faible pluviométrie du centre limite les possibilités fourragères à la culture de céréales d'hiver. La difficulté de s'approvisionner en semences de vesces et le coût de

ces semences ont considérablement diminué les associations de type vesce-avoine permettant un bon équilibre en énergie et azote.

Le sorgho, résistant bien à la sécheresse estivale, permet d'assurer des fauches en vert en été.

La pluviométrie plus élevée des zones de piémont et montagne permet une plus grande utilisation des légumineuses, telles que le berseem (trèfle d'Alexandrie) et la luzerne, affourragés en vert.

La disponibilité en eau pour l'abreuvement n'est pas un facteur limitant des élevages de BLM ; de nombreux élevages disposent de forages profonds ravitaillant l'exploitation en eau. Cette eau n'est pas toujours suffisante pour l'irrigation de cultures fourragères. L'eau en réseau urbain coûte 10 DA/m<sup>3</sup> et celle provenant d'un forage privé 4 à 5 DA/m<sup>3</sup>.

La disponibilité en terre est un facteur limitant primaire du développement de la production laitière. La SFP ne représente que 18% de la SAU nationale. A titre d'information, le bilan fourrager national enregistré en 2001 un déficit théorique de 22% d'après les données SYFEL (ITELV, 2003).

Le prix d'achat du foin d'avoine ou d'orge sur la parcelle est de 5 DA/kg, de 8 à 10 DA/kg en botte. Celui du son varie de 5 à 15 DA/kg, le maïs grain broyé vaut 17-20 DA/kg. Les aliments concentrés fabriqués sont très coûteux du fait de l'importation de tourteaux de soja pour apporter les protéines et de l'introduction d'aliment minéral vitaminé : 22 DA/kg VL B17 (130-150 g MAD/kg). Le tourteau de soja vaut 4 à 5 DA/m<sup>3</sup>. Le prix d'achat d'une vache importée est de 170 000 DA.

Le prix de revient du lait cru est très variable et souvent élevé, de 16 à 42 DA/litre selon les systèmes fourragers et les zones de production (données SYFEL, citées par ITELV)

Les importations de poudre de lait de l'UE sont amenées à être réduites structurellement. Les vendeurs Néo-Zélandais de poudre de lait tentent d'augmenter leur présence en Algérie. L'amélioration de la productivité par vache est la voie retenue pour diminuer la part de lait importé.

La libéralisation du prix du lait devrait aider au développement des exploitations laitières si, parallèlement, les conditions de collecte et d'alimentation et de conduite du troupeau sont améliorées.

### III.4. Les performances zootechniques

Le capital zootechnique, constitué par les vaches de races locales, les brebis, les chèvres et les chamelles, est nettement sous-exploité pour la production laitière.

Cette dernière est assurée surtout par les vaches d'importation (BLM).

Les structures d'exploitation constituent également une contrainte pour l'encadrement et la productivité puisque :

- 85,9% des exploitations pratiquent un élevage de type familial
- 13,1% des exploitations pratiquent un élevage de type traditionnel
- 0,9% des exploitations pratiquent un élevage de type moderne
- 0,1% des exploitations pratiquent un élevage de type industriel. (DSA d'Alger, 2004).

Les résultats du contrôle laitier en Algérie sont apportés par le CIZ (circuit des informations zootechniques) basés sur le suivi en 2002-2003 de 78 exploitations adhérentes comportant 11 fermes pilotes, 2 stations de l'ITELV et 65 fermes privées individuelles et collectives.

Ces exploitations se répartissent en majorité dans le littoral (88%), le restant se trouvant dans la plaine ; 47% des exploitations suivies sont en zone de montagne.

Les résultats disponibles sont présentés au tableau 1.

**Tableau 15.** Résultats de contrôle laitier, campagne 2002 et 2003 (Source CIZ, 2004)

	2003	2002
Nombre d'élevages contrôlés	78	88
Nombre de vaches contrôlées	1644	1868
Effectif de vaches par élevage	21,1	21,2
Production technique (kg de lait/vache traite/jour)	12,4	13,1
Rendement technique (kg de lait/vache/jour)	maximum	14,9
	Minimum	10,0
Proportion des vaches improductives (%)	28	27
Production économique (kg de lait/vache présente/jour)	8,9	9,4
Taux de fécondité (%)	78	64
Age moyen des vaches (années)	6,8	6,5

Le nombre de vaches contrôlées a baissé entre les deux campagnes. La production laitière par vache est moins bonne en 2003 qu'en 2002 ; c'est le reflet d'événements climatiques (tendance à la sécheresse depuis plusieurs années) se traduisant par des disponibilités fourragères moindres.

En 2003, le Tell - littoral a une productivité supérieure (9,6 kg/j/vp) à celle du Tell – plaine (6,7 kg/j/vp) ; les exploitations de montagne ont une productivité intermédiaire (8,2 kg/j/vp). Cela est observé les années antérieures (de 2000 à 2002).

Les exploitations en zone de montagne ont plus souvent de la surface fourragère et des fourrages verts, tels que des légumineuses pouvant expliquer une meilleure productivité qu'en plaine. La part des vaches tarées reste constante et élevée. Le taux de fécondité est variable. L'intervalle vêlage-vêlage est de 400 jours environ. L'âge des vaches est élevé ; il progresse régulièrement : 5,7 ans en 2000, 6,8 ans en 2003.

A partir de ces résultats, le niveau de production est estimé à 3250 kg de lait/vache présente.

### **III.5. L'importation des génisses**

Sur les 10 200 bovins importés en 2003, 39% parviennent de France, 25% d'Allemagne, 21% d'Autriche et 15% des Pays-Bas (ITELV, 2004).

La visite du lazaret de la société Latracto à Birtouta permet de préciser les conditions d'arrivée des génisses importées. Il arrive un lot mensuel de 70 génisses, constitué pour  $\frac{3}{4}$  d'animaux de race Montbéliarde et pour  $\frac{1}{4}$  de race Prim'Holstein. Ce ratio n'est pas figé ; il dépend de la demande des éleveurs.

D'après les informations disponibles auprès du fournisseur en France, les génisses importées par Latraco sont alimentées au centre d'allotement avec du foin, de la luzerne déshydratée et du concentré de type "jeune bovin". Sur le bateau, elles reçoivent du foin et sont abreuvées ; le voyage dure environ une journée. Les animaux risquent d'attendre jusqu'à 2 jours, selon la disponibilité des quais, dans la rade d'Alger pour leur débarquement au port. Les génisses passent la quarantaine sanitaire au centre de réception (lazaret).

L'alimentation est constituée de foin d'avoine distribué à volonté et de 2,5 puis 3 kg/j de concentré dans la première quinzaine. L'abreuvement est assuré plusieurs fois par jour. La quantité de concentré augmente progressivement jusqu'à 5 kg/j.

Les animaux sont ensuite répartis chez les éleveurs après l'obtention des analyses et après le respect du temps de quarantaine. L'importateur cherche à disposer d'animaux ne dépassant pas 7 mois de gestation au moment de l'importation en été.

### **IV. Les visites d'élevage**

Les informations, obtenues par entretien semi-directif (1h environ) lors des visites, sont organisées et résumées dans une fiche par élevage (voir annexe). L'information est rendue telle qu'elle est obtenue, après échange avec l'éleveur ou l'entrepreneur pour la confirmer ou la préciser, même si parfois elle s'écarte d'une réalité connue ou probable (par exemple : sur les quantités distribuées d'aliments ou sur les quantités de lait produites).

#### **IV.1. Bâtiments d'élevage rencontrés**

Selon la taille de l'élevage et son histoire, l'éleveur dispose d'un seul bâtiment regroupant les vaches et animaux d'élevage ou de plusieurs bâtiments. Dans le second cas, il peut y avoir un bâtiment pour génisses, avec ou sans taurillons.

Ce paragraphe décrit le bâtiment principal dans lequel la visite s'est déroulée et résume les conditions de logement rencontrées, sans objectif d'exhaustivité des situations observées.

##### **IV.1.1. La stabulation entravée**

Les animaux sont logés en stabulation entravée, avec 2 stalles "queue à queue" et l'auge placée le long du mur. Les animaux sont attachés à l'auge avec une longueur de chaîne d'environ 1m entre l'attache au mur et le collier.

L'auge est collée au mur, avec un bord haut ou bas selon le cas. L'animal ne dispose pas de lever-coucher. Son recul est limité par la chaîne courte et son coulissement à son point d'attache. Plus d'un mètre d'espace entre deux vaches facilite le changement de position (photo 01)



**Photo 01.** Vaches en stabulation entravée (HADDAG Ouiza, 2005).

#### **IV.1.2. La circulation et le paillage**

Le couloir de circulation est souvent large, permettant le passage d'un tracteur.

Il y est parfois épandu du superphosphate comme désinfectant. Ce couloir est fréquemment arrosé en période estival pour abaisser la température ambiante.

L'arrière de stalle est ébousé plusieurs fois par jour. Le paillage est modeste, surtout dans les élevages hors sol.

Les stabulations visitées sont propres et bien entretenues. L'ambiance y est saine malgré fortes températures rencontrées. Les animaux sont souvent propres.(photo 02)



**Photo 02** : Stabulation entravée de l'élevage de la société DIGIMEX (HADDAG Ouiza, 2005).

#### **IV.1.3. Des bâtiments aménagés et des bâtiments d'élevage**

Les éleveurs qui démarrent la production laitière aménagent d'anciens bâtiments agricoles en stabulation entravée. Ceux-ci ont de trop petites dimensions pour assurer un confort suffisant des bovins.

La hauteur au faîtage, de l'ordre de 4,5-5 m, de petites fenêtres et l'absence d'ouverture en faîtière empêchent d'assurer une ventilation nécessaire en été pour le confort thermique des animaux.

Le temps consacré aux vaches par les éleveurs, pour la propreté de la litière, compense en partie l'exiguïté du bâtiment (photo 03).

Quant aux éleveurs qui construisent une stabulation, ils prévoient une hauteur au faîtage de 6 à 7 m, installent à 2 m du sol une fenêtre large par travée de 5 m sur chaque pan.

Quand l'ouverture en faîtière est assurée, la ventilation estivale est bonne. Dans certains cas, la toiture est écartée du haut du mûr. Le confort thermique des animaux est parfois amélioré par l'arrosage du couloir de service, voire par aspersion de la toiture.

Les murs peints en blanc contribuent à la propreté du bâtiment et assurent une bonne luminosité intérieure (photo 04)



**Photo 03.** Stabulation entravée dans la ferme de M. LARBI (HADDAG Ouiza, 2005)



**Photo 04.** Stabulation dans l'élevage de la société DIGIMEX (HADDAG Ouiza, 2005).

#### **IV.1.4. Un parcours est parfois aménagé**

Pour éviter les inconvénients de la stabulation entravée, difficultés de détection des chaleurs ou maux de pattes, un parcours est parfois aménagé. Il peut être en béton. Sur les abords du bâtiment, dans les élevages hors sol, une partie des animaux séjourne la nuit avec du foin et de l'eau dans l'auge.

Le parcours peut être plus important en surface, en terre battue, attenant au bâtiment des élevages avec sol. Les animaux peuvent y séjourner la journée, entre les deux traites. Un abri est prévu (bâtiment léger, haie) ainsi qu'une auge. L'eau est apportée à l'auge ou en abreuvoir à niveau constant (photo 05,06)



**Photo 05.** Le parcours attenant à la stabulation de M. Kaarhmane  
(HADDAG Ouiza, 2005).



**Photo 06.** Le parcours attendant à la stabulation de M. Stasaïd (HADDAG Ouiza, 2005).

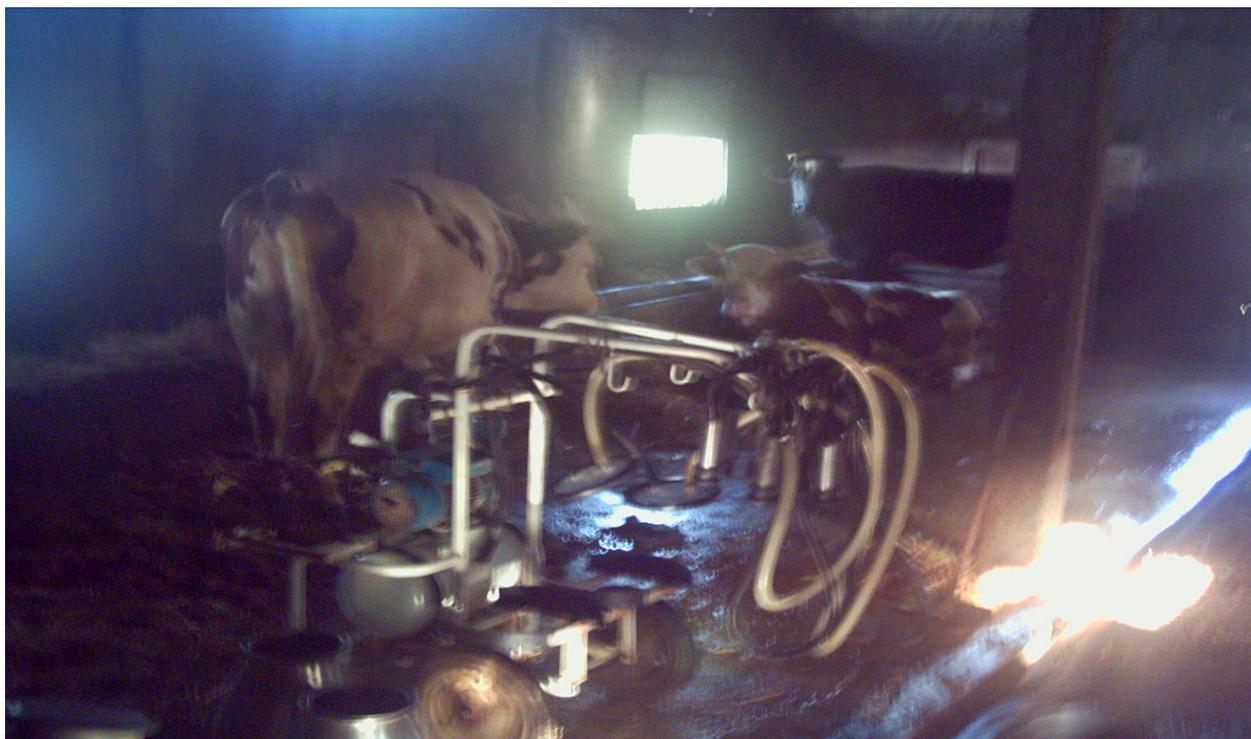
#### **IV.1.5. Des conditions d'ambiance variées**

Les solutions techniques adoptées par les éleveurs dépendent de leurs moyens financiers et de leur conception du travail en élevage dans le bâtiment.

C'est la mise en œuvre qui fait la différence sur les conditions d'ambiance et le confort des animaux.

Un bâtiment aux dimensions limitées et très chargé en animaux n'assure pas de bonnes conditions de confort (photo 07), alors qu'un bâtiment aux dimensions plus amples fait plus facilement face à des effectifs importants d'animaux et à leurs variations (photo 08).

Des logettes entravées apportent un confort pour le couchage, facilitent la propreté de la stalle et améliorent les conditions de traite. L'ouverture des portes en pignon de bâtiment favorise la ventilation ( Les élevages visités ne disposent pas de stabulation en logettes).



**Photo 07 : Mauvaise utilisation de l'espace**



**Photo 08 : Bonnes conditions d'ambiance dans la ferme DIGIMEX**

#### **IV.1.6. De grands bâtiments d'élevage**

Des éleveurs, associés ou non, disposant de moyens financiers importants, investissent dans des bâtiments pour plus de 100 vaches. La stabulation entravée reste le système adopté dans un système à fort chargement animale (SF limitée).

La conception du bâtiment, en taille et volume, permet de choisir les solutions les plus pratiques sur le plan du travail.

Ces bâtiments permettent de vérifier que si la ventilation est correctement assurée, les animaux ont des conditions favorables à la production laitière. Celle-ci dépend beaucoup du niveau d'alimentation et des pratiques quotidiennes de distribution.

L'absence de pathologies des membres des animaux est remarquable. Une explication pourrait être le nombre limité de lactations effectuées par vache (hypothèse non vérifiée). Mais dans les étables avec des vaches ayant 3 à 6 lactations, ces problèmes ne sont pas présents (photo 09).



**Photo 09.** La stabulation de l'élevage M Stasaid (HADDAG Ouiza, 2005).

#### **IV.1.7. Mr Guelmi, collecteur de lait à Boufarik (W. Blida)**

L'entreprise de collecte a débuté en 1982, avec 400 litres/jour et s'est progressivement développée auprès de 120-150 éleveurs. En 1991, 111 000 litres/an étaient ramassées ; en 2003 il s'agissait de 1 950 000 litres/an auprès de 84 éleveurs détenteurs de 739 vaches, soit en moyenne 23 215l litres/livreur/an, détenteur de 8,8 vaches livrant 2 639 litres/an. Le rayon de collecte est de 35 à 40 km ; il s'est réduit par suite des modifications administratives. Le lait est livré auprès d'une seule laiterie. La DSA est chargée de l'organisation de la collecte dans la wilaya ; 8 collecteurs sont concernés dans celle de Blida. Mr Guelmi démarché lui-même les producteurs de lait pour en obtenir la collecte. La concurrence règne entre les collecteurs d'une même wilaya.

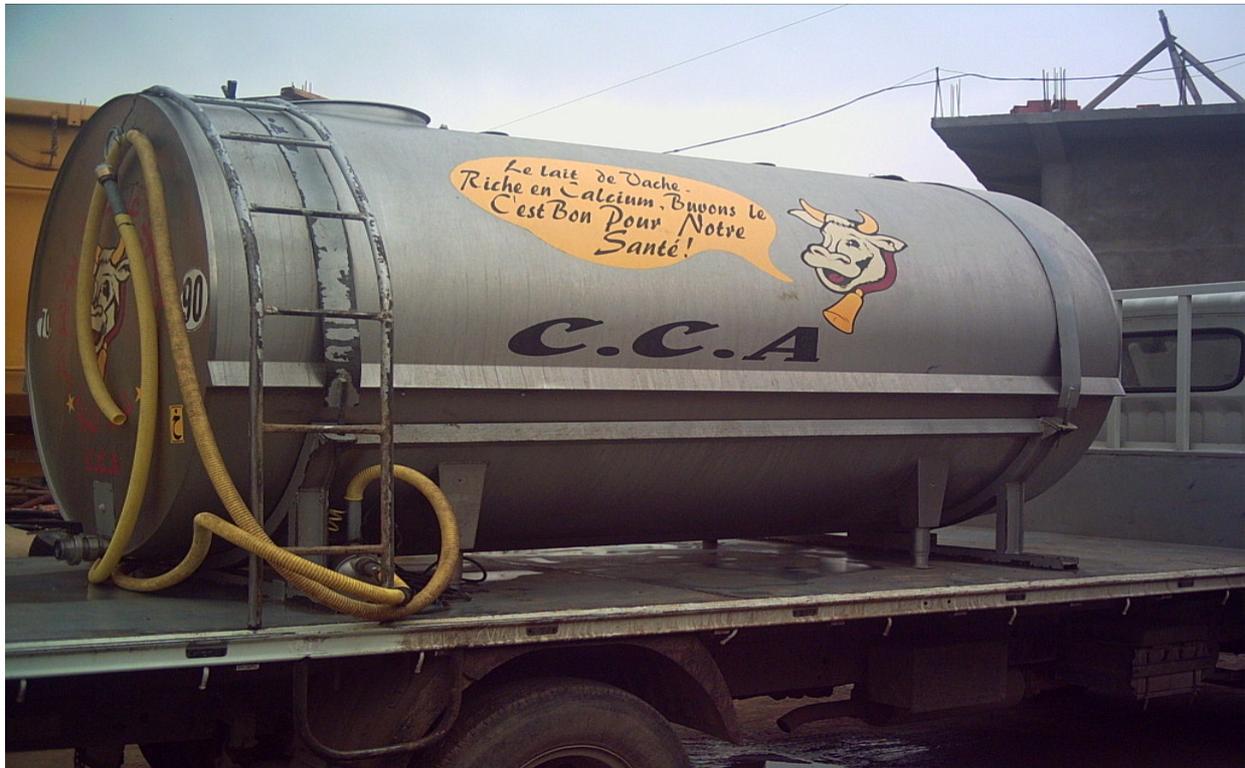
Le ramassage du lait est assuré chaque jour chez les éleveurs disposant de tank réfrigéré et 2 fois par jour chez ceux ne disposant pas d'électricité pour le refroidissement du lait. Le parc de ramassage est constitué de 5 camions plateau sur lequel une cuve est fixée. En cas de panne, 3 autres camions plateaux servent secours ; il suffit de transférer la cuve. Un prélèvement de lait est pratiqué par le collecteur lors de ramassage en cas de doute sur la qualité du lait ramassé. La laiterie fait un prélèvement quotidien sur le lait livré par le collecteur (TB, TP, cryoscopie, listeria). Le lait est rassemblé dans 6 cuves (tanks à lait) totalisant 9 700 litres de capacité.

Le maximum de collecte a lieu en hiver-printemps (de décembre à avril) ; le minimum est connu en été –début d'automne (de juillet à octobre). Les principaux problèmes rencontrés par les collecteurs sont les coupures d'électricité qui dégradent la qualité de conservation du lait chez les producteurs, voire dans ses propres tanks de stockage. Il n'y a pas eu de problème sanitaire du lait collecté ; en 13 ans, 3 cas liés à la brucellose (2 cas) et la tuberculose (1 cas).

Le lait est acheté à 23,5-24 DA/litres à 34% de MG ; le prix du gramme différentiel de MG est de plus ou moins 0,50 DA/g ; le lait est vendu à la laitière à 22,5-23,0 DA/litres à 34% de MG. Les 4,0 DA/ litres servis au collecteur par le PNDA couvrent la différence entre ces prix d'achat et de vente et assurent le bénéfice du collecteur.

Le TB du lait collecté varie entre 34 et 38 g/litres et le TP observé est supérieur à 32 g/litres. Les éleveurs présents lors de la visite ont précisé les variations de TB observées dans leurs troupeaux. Le TB est plus élevé en été ; ceci est explicable par le sec estival créant une moindre production, le TB diminue quand il y'a beaucoup de concentrés distribués, de même avec l'apport de pain ; ceci conforte les observations

faites en élevage de probable sub-acidose dans les troupeaux forts consommateurs de concentrés. Le TB est important chez les vaches de race Montbéliardes ; avec des vaches Prim'Holstein la quantité de lait est plus élevée. Actuellement il n'est pas mis de pratique en œuvre pour modifier le TB du lait livré (photo 10).



**Photo 10** : Camion collecteur de lait(HADDAG Ouiza, 2005).

#### **IV.1.8. MM Yaïch Achour, transformateur laitiers à Beni Merad (W.Blida)**

Ces deux éleveurs, frères, se lancent depuis Mars 2003 dans la transformation du lait et la distribution de produits laitiers.leur atelier transforme actuellement 5 000 litres/jour en lait partiellement écrémé (15 à 20% de MG), en lait caillé, en petit lait et en crème fraîche. Un projet de fabrication de fromage frais est en cours.

Le lait est livré par un collecteur agréé, sur commande en fonction de la demande de consommation. A la livraison le TB, l'acidité et la cryoscopie sont mesurées. C'est l'acidité qui pose le problème, surtout en période estivale. Le circuit du lait est le suivant : pompage, refroidissement, analyse, pasteurisation (85°C) et écrémage (42-45°C), refroidissement puis mise en bouteille. Le choix de la bouteille en plastique a été fait pour se démarquer du sachet utilisé pour la commercialisation du lait reconstitué à

partir de poudre de lait importé. La vente est effectuée dans 50 magasins d'Alger et Blida.

Le lait réceptionné à une teneur de 35 à 38% en MG selon la saison : 38 à 40g/litres en août- septembre. Le TP sera suivi à l'avenir, lors de fabrication de fromage frais ; il est d'environ 32 g/litres. Le lait partiellement écrémé est vendu 38-39 DA/litres au distributeur ; il est revendu 43 à 45 DA/litres au consommateur. Ce prix est double de celui de lait reconstitué (20 DA/sachet de 1 litres de lait écrémé). Le créneau visé est celui des acheteurs ayant un pouvoir d'achat supérieur à celui des consommateurs de lait reconstitué.

La mise en fabrication dépend de demande du marché. Actuellement le maximum de consommation est connu au printemps ; en été et en hiver les quantités fabriquées se situent à 30-40% de celle du printemps. Le problème majeur est la DLV de 7 jours dont le jour de fabrication. Or le lait est un produit très fragile en pays chaud. Il tourne dès le 8<sup>ème</sup> -9<sup>ème</sup> jour après la vente. La cause essentielle est la rupture de la chaîne de froid, dans les magasins de distribution.

A terme l'objectif sera de produire 60% sous forme de fromages frais présentant moins de risque de conservation ; le reste sera reconstitué de lait partiellement écrémé et de crème fraîche. L'investissement dans la laiterie (conditionnement et transformation du lait) a aidé dans le cadre dus PNDA (photo 11).



**Photo 11** : Unité de transformation (HADDAG Ouiza, 2005).

## **V. Discussion**

### **V.1. Les points et les limites de la méthode**

Le choix des élevages visités correspond bien au public visé : importateurs de génisses de races laitières françaises, une majorité d'éleveurs "hors sol" ou avec peu de terres. Le temps disponible limite la zone visitée au Nord essentiellement ; l'Est, plus arrosé, n'a pu être vu. L'objectif de voir un grand nombre d'élevages, représentatif des différentes conditions de production, est atteint : 09 élevages.

La photographie des systèmes laitiers en place avec des BLM importées est suffisamment précise sur la réalité des élevages, producteurs pour l'avenir de lait commercialisé par une filière.

L'optimisation du temps disponible (celui des éleveurs et celui nécessaire aux déplacements) permet de disposer d'environ 45 mn à 1h30 dans chaque élevage.

La visite faite dans le bâtiment d'élevage permet d'observer un certain nombre d'éléments indicateurs de la conduite d'élevage, conditions de logement et d'ambiance, en plus du recueil des réponses apportées au questionnaire et des questions de l'éleveur ou de techniciens présents.

L'enquête s'appuie sur les déclarations de l'éleveur, sans recoupement avec des enregistrements. Les évaluations de qualité du fourrage, des concentrés, du lait, sont imprécises (évaluation sur place du poids du seau, du volume d'auge...) mais reposent sur des nombres d'unités pratiqués quotidiennement par les éleveurs et rapportés à l'effectif animal alimenté (la travée, un nombre précis d'animaux d'une catégorie).

Les erreurs d'évaluation ne permettent pas de faire un calcul précis de ration mais permettent d'apprécier des situations d'équilibre, d'excès ou de déficit.

Les résultats de reproduction ne semblent pas préoccuper les éleveurs ; les appréciations d'intervalle vêlage-vêlage sont cependant vagues et il est fréquemment énoncé des questions autour des signes de détection des chaleurs pour inséminer au bon moment. De même, sur le plan sanitaire, dans la discussion et après observation, l'existence de soucis majeurs autour de la santé des animaux ne peut être détectée.

L'absence d'informations écrites (notation d'événements quotidiens) empêche d'en évaluer la prévalence et l'impact, de même pour la fécondité.

Les conditions de traite ne peuvent être observées, pour permettre de préciser les conditions de logement favorables aux pratiques de traite des éleveurs.

La main-d'œuvre dévolue à l'élevage ne peut être cernée dans le temps imparti ; la présence fréquente d'ouvriers est liée à une ou plusieurs autres activités agricoles de l'exploitation (culture, arboriculture, maraîchage).

### **V.2. Des éléments favorables à la production**

Les éleveurs laitiers rencontrés sont motivés malgré des difficultés objectives sur le plan technique et économique. Dans les systèmes d'exploitation à plusieurs activités (lait, arboriculture, maraîchage...), l'atelier lait n'est pas forcément sujet à autant d'attentions que dans un système plus spécialisé ; la constatation n'est cependant pas systématique.

L'adaptation des animaux aux conditions paraît bonne. Les animaux laitiers dont disposent les éleveurs ont un potentiel génétique élevé et sont en bonne santé. Il n'est pas observé ou relaté d'événements sanitaires fréquents tels que mammites, tarsites,... qui pénaliseraient durablement le fonctionnement et le développement de ces élevages. Le niveau de production peu élevé sollicite peu les animaux et ne les fragilise pas (3 500 kg/an). La bonne détection des mammites par les éleveurs, un bon niveau d'hygiène, l'ébousage fréquent de la stalle sont des pratiques qui réduisent les risques. De même, si la stabulation entravée est pénalisante en raison des pieds des animaux, la mise en place d'une aire de parcours est un moyen d'abaisser les risques de problèmes podaux. Dans les élevages disposant de surfaces fourragères ou de conditions climatiques plus clémentes (montagne, irrigation), l'utilisation de fourrage vert disponible en période moins chaude (apport en protéines) est un réel atout. Cette période de production doit effectivement être favorisée en cherchant comme fréquemment déclarés, dans les élevages, des vêlages en hiver-printemps.

### **V.3. Des pratiques qui entravent la production**

Dans la journée, et probablement dans la nuit, les animaux n'ont pas la possibilité de manger (auge vide entre deux repas) ni de boire (absence fréquente d'abreuvoirs individuels à l'auge) entre les distributions quotidiennes d'aliments. L'alimentation fourragère à volonté n'est pas assurée. Par ailleurs, la forte quantité quotidienne de concentré (8 à 12 kg/j/vl), distribuée en deux repas seulement, entraîne une mauvaise

valorisation des aliments et un risque sanitaire pour les animaux (sub-acidose). Ces pratiques d'alimentation freinent la production laitière.

La présence d'amidon en plus ou moins grande quantité dans les concentrés (son, pain, maïs grain) augmente les risques de dysfonctionnement du rumen. Enfin, la très fine granulométrie des céréales broyées et du pain contribuent à le faire tourner au ralenti.

La quantité réduite de bouses va dans le sens d'une sous-alimentation des vaches. La présence de fibres bien visibles dans les bouses indique une dégradation insuffisante des parois végétales par les micro-organismes du rumen. Le faible nombre d'animaux en train de ruminer lors des visites indique que le rumen est peu rempli de fourrages et que de grandes quantités de concentré sont dégradées sans donner lieu à de la rumination.

L'alimentation en eau, de l'ordre de 50 à 70 litres/jour/vache, est souvent distribuée 2 fois par jour, en quantité insuffisante (150 à 180 litres) pour subvenir aux besoins à la fois alimentaires et de régulation thermique.

Les rations observées apportent des quantités d'énergie et d'azote équilibrées ou avec un déficit en protéines. Ces rations, presque équilibrées sur le papier, sont déséquilibrées dans la pratique parce que les aliments n'ont pas la même dégradabilité. La chronologie de distribution des aliments (fourrage et concentré) pénalise le bon fonctionnement du rumen. Les aliments concentrés (4 à 5 kg en un repas) sont rapidement dégradés dans le rumen qui connaît une acidification de son contenu, défavorable aux bactéries cellulolytiques.

Les fourrages ingérés après les aliments concentrés le sont en quantité restreinte (appétit instantané limité de l'animal). Les fourrages mettent alors du temps à être dégradés parce que l'azote et l'énergie apportées par les concentrés sont rapidement libérés ; une partie risque de n'être valorisée par les microorganismes du rumen capables de dégrader les parois des fourrages. Par la suite, après quelques heures de digestion, les animaux ne peuvent plus consommer des aliments, du fourrage en particulier, puisqu'ils n'en disposent pas.

Le fermenteur fonctionne donc par à-coups et n'est pas alimenté au maximum de sa capacité quotidienne. La production laitière est amoindrie par cette insuffisance d'apport alimentaire et ce mauvais rendement digestif.

Il est clair que les fortes températures abaissent la consommation quotidienne de l'animal en aliment. Mais la pratique de distribution en 2 repas par jour des aliments et

de l'eau limite la production laitière, ce d'autant plus en saison fraîche qu'en saison chaude.

En dernier lieu, l'absence d'un minimum d'enregistrements fait cruellement défaut pour que les techniciens puissent apporter un diagnostic et conseiller à bon escient à l'éleveur des modifications de pratiques en vue d'améliorer la production.

## **VI. Recommandations**

### **VI.1. S'orienter vers des modifications peu coûteuses améliorant rapidement la production laitière**

Aujourd'hui, les éleveurs ont des animaux et des bâtiments ; il faut utiliser au mieux les investissements réalisés par les détenteurs de BLM. Le potentiel animal est bon ; les conditions de milieu, selon les régions, empêchent son expression. Les conditions climatiques peuvent être partiellement contrecarrées en logeant les animaux à l'abri du soleil, avec des bâtiments suffisamment hauts et ventilés. Ceci est le cas des élevages de BLM. Pour des raisons économiques, l'influence de la température ne peut être supprimée en climatisant les étables. Il faut donc trouver un compromis entre un niveau de production acceptable par vache et le prix de revient du lait.

Faire appel à des animaux de type laitier, à génétique améliorée, assure un gain de productivité incontestable par rapport aux races locales, même si l'adaptation climatique des BLM n'est pas totale.

Le contexte économique doit orienter les voies de progrès technique. Le prix actuel du lait incite à ne pas augmenter les coûts. Il existe des marges de progrès de la production laitière dans l'alimentation quotidienne des animaux et dans la gestion quotidienne du troupeau.

A moyen terme, il paraît nécessaire de promouvoir des solutions adaptées par système fourrager pour assurer un équilibre fourrager et assurer le renouvellement du troupeau. Ces éléments explicites à court et moyen terme sont détaillés dans les paragraphes qui suivent.

### **VI.2. Rééquilibrer l'alimentation**

#### **VI.2.1. Alimenter et abreuver les animaux à volonté**

Pour supprimer la sous-alimentation des animaux, leur appétit doit être satisfait. C'est en apportant des fourrages à volonté que cet objectif sera atteint. Pour cela, les fourrages secs sont présents en permanence dans l'auge, ou mieux dans un râtelier.

Cela signifie que les apports en fourrages doivent être plus importants à chaque distribution pour qu'ils restent disponibles en cours de journée et de nuit. Ou bien une

distribution supplémentaire (2 apports de fourrage/jour) doit être assurée en cas d'apport limité à l'auge. Dans le cas de distribution de fourrage vert, ils sont apportés lors d'un 3<sup>ème</sup> repas ; l'apport de fourrages secs aux 2 autres repas avec les aliments concentrés est maintenu. En cas d'apport important en fourrage vert, 2 apports de ces fourrages sont effectués pour éviter un échauffement important à l'auge.

Parallèlement, il faut assurer une alimentation régulière en eau. L'idéal est l'utilisation d'abreuvoirs à bol à raison de 1 bol pour deux vaches, sinon la distribution d'eau par l'auge en 3 repas, avec les fourrages secs dans un râtelier. Cette pratique nécessite un nettoyage quotidien de l'auge pour que l'eau reste propre et buvable dans la journée.

### **VI.2.2. Réviser les apports pratiqués par les éleveurs**

Les fourrages disponibles dans les exploitations doivent être complétés par des aliments concentrés. La nature des concentrés à apporter est précisée selon les rations, avec l'objectif de les équilibrer en restant dans un même budget en concentré pour ne pas renchérir les coûts alimentaires.

Les rations quotidiennes pratiquées par les éleveurs peuvent être caractérisées sous forme de rations-type équilibrées qui seraient diffusées par les techniciens auprès des éleveurs. Ces rations permettent d'ajuster le rationnement à la disponibilité en fourrages selon la saison et d'assurer l'équilibre entre énergie et protéines pour assurer un niveau de production laitière attendu.

### **VI.2.3. Distribuer les aliments dans une logique d'hygiène de la ration**

Pour optimiser la valorisation de la ration par l'animal, il faut réviser la chronologie de distribution des aliments dans la journée. Partant d'une ration équilibrée et avec des fourrages à volonté, l'apport de concentrés est assuré sur un rumen déjà rempli de fourrages et en ne dépassant pas 4 kg de concentrés par repas. Si plusieurs types de concentrés doivent être distribués dans la journée, la répartition de chacun d'eux dans la journée est envisagée.

Pour être pratique en élevage et coller à l'organisation de l'éleveur, des schémas de distribution des aliments (fourrages et concentrés) seront proposés à l'échelle de la journée pour différentes rations types.

#### **VI.2.4. Faire quelques suivis d'alimentation en élevage**

Pour disposer de références acquises en élevage laitier, il est proposé que des suivis technico-économiques simples soient mis en place dans quelques élevages pour en valoriser collectivement les données. Les enregistrements peuvent concerner les quantités et le prix des fourrages et des concentrés utilisés, la production laitière obtenue et celle commercialisée dans un premier temps. Ultérieurement, les éléments de reproduction des vaches et des génisses, la description des bâtiments et des équipements mis en œuvre,...pourront compléter ces suivis.

Ces élevages bénéficieraient aussi de l'appui des organismes techniques pour en faire l'interprétation et pour faire évaluer les pratiques.

Cette valorisation collective peut se faire à l'intérieur de groupes d'éleveurs d'une même région qui échangeraient des informations sur leurs problèmes et les solutions qu'ils comptent mettre en place pour progresser.

#### **VI.2.5. Apporter des protéines dans la ration**

L'apport des fourrages à volonté est une nécessité. Les rations fréquentes utilisées en système laitier "hors sol" sont insuffisamment pourvues en protéines. L'achat de correcteur protéinique tel que le tourteau de soja importé est très coûteux et nécessite des devises.

Il semble important de faire à ces éleveurs des propositions pratiques de cultures fourragères enrichies en protéines (association céréales-légumineuses) ou de culture de légumineuses (luzerne, berseem) qui apportent des protéines à bon prix.

Les solutions sont en général connues. Il semble qu'il faille résoudre des questions d'approvisionnement en semences de légumineuses, de pratiques de cultures de fourrages, d'incorporation dans le système fourrager.

Cette action paraît nécessaire pour soutenir à moyen terme le développement d'une filière lait autonome.

#### **VI.2.6. Assurer la détection des chaleurs**

Les résultats concernant la reproduction sont très vagues. Ils ne s'appuient sur aucun enregistrement. Pour progresser dans ce secteur, individuellement d'abord et

collectivement ensuite, il est nécessaire de bien connaître les signes de détection des chaleurs et leur interprétation pour déclencher l'insémination au bon moment.

Pour gérer correctement la reproduction des vaches et des génisses, il est nécessaire de disposer d'un minimum d'enregistrements (dates des mises-bas, d'insémination,...)

L'intérêt du planning d'élevage (linéaire ou rotatif) doit être démontré et sa mise en place proposée aux éleveurs qui veulent progresser dans la gestion de leur troupeau.

### **VI.2.7. Aménager les bâtiments**

L'aménagement des bâtiments en place doit être ajusté, avec des coûts modestes, pour améliorer l'efficacité des intrants mis en œuvre (fourrage, concentrés) et pour faciliter le travail de l'éleveur.

Pour répondre aux ajustements de l'alimentation, il faut prévoir l'installation de buvettes individuelles "à bol" (1 pour 2 vaches en stabulation entravée) ou des abreuvoirs collectifs à flotteur dans le cas de parcours utilisés quotidiennement. L'installation de râteliers à fourrage secs au-dessus de l'auge des animaux permet de mieux gérer la distribution des différents aliments.

Les conditions de logement peuvent être améliorées sans modifications importantes du bâtiment. Il faut s'assurer que la chaîne pour l'attache des animaux est suffisamment longue (distance attache au mur-collier) pour ne pas entraver et gêner les mouvements de relever-coucher des animaux. L'installation d'un système à coulissement de l'anneau d'attache au mur ou à l'auge facilite grandement ces mouvements.

Il peut être envisagé d'installer des séparations entre les animaux (entre deux animaux) pour éviter que les vaches ne se mettent en travers de la stalle et ne se salissent trop. Ces séparations favorisent aussi le bon positionnement des vaches et leur calage pendant la traite.

L'ouverture du toit en faîtière est un élément fondamental de la ventilation statique du bâtiment qui contribue à la ventilation des animaux en période estivale. Le second élément est l'existence de fenêtres suffisamment grandes et régulièrement installées sur longs pans. La possibilité d'ouverture des portes en pignons est un bon complément de cette ventilation statique.

Des recommandations doivent être faites en cas de mise en place d'un parcours pour faciliter la détection des chaleurs, pour éviter les problèmes podaux en stabulation entravée, et pour améliorer les conditions de ventilation des animaux. Les propositions

porteront sur la présence et le type d'abris à proposer aux animaux (auvent, rangée d'arbres), l'installation de l'abreuvement, la localisation d'auge abritée pour l'alimentation et les moments recommandés pour la sortie des animaux selon les objectifs de l'éleveur.

A terme il faut prévoir des auges plus basses en stabulation entravée pour faciliter le relever-coucher des animaux. Les dimensions, pour un bâtiment efficace quant aux conditions de température et d'ambiance, devront être précisées et diffusées. Des plans de bâtiments d'élevage devront être proposés pour répondre aux contraintes des élevages et aux possibilités financières des éleveurs.

### **VI.2.8. Mettre en place des outils de gestion du troupeau**

En toute logique, avec la possibilité d'apporter un appui technique aux éleveurs, l'acquisition de données propres à l'élevage ne peut s'effectuer qu'en assurant l'enregistrement d'un minimum de données. Le planning de fécondité est évoqué plus haut comme outil de gestion de la reproduction.

La tenue d'un cahier d'élevage, dans lequel sont enregistrés les dates de vêlage et d'insémination et les événements sanitaires, est à proposer comme complément du planning de fécondité pour que l'information reste mémorisé et puisse être valorisée pour une évaluation de la situation de l'élevage.

Comme outil de progression en alimentation, il existe le planning d'élevage, outil permettant d'enregistrer les rations et les quantités de concentrés distribuées aux vaches, l'effectif des vaches, la quantité de vaches livrées. Il sert à évaluer l'efficacité de l'alimentation pour la production laitière, à faire un bilan fourrager ou alimentaire. Il aide aussi à poser un diagnostic en cas d'incident de production.

Les enregistrements en élevage ne sont pas toujours facilement et régulièrement réalisés par les éleveurs. Ceux qui sont mis en place doivent donc correspondre à une demande des éleveurs en attente de conseils. La mise en place de ces outils nécessite aussi une réflexion des organismes techniques pour proposer aux éleveurs un appui technique valorisant les enregistrements qui seront effectués.

La dynamique de groupe d'éleveurs est un bon moyen pour mettre en place ce genre d'outils, pour les valoriser collectivement et pour progresser.

### **VI.2.9. Former à l'élevage de génisses**

La génétique importée dans les élevages à BLM algériens doit être entretenue dans ces troupeaux laitiers par élevage de leur descendance. Cela permet d'amortir le coût initial, l'achat des animaux importés, et surtout de disposer de génisses qui sont d'emblée adaptées aux conditions de production. L'élevage des animaux de renouvellement peut aussi permettre l'agrandissement des troupeaux qui disposent de surfaces fourragères suffisantes, sans recourir à l'importation qui nécessite une adaptation des animaux.

Les conditions d'élevage ne doivent pas entamer le potentiel génétique obtenu par les plans d'accouplement pratiqués en élevage avec l'utilisation de l'insémination artificielle.

Les effets de la conduite alimentaire de la génisse sur son développement et sa reproduction, sur la production laitière et sur la carrière de la vache sont bien connus.

Des propositions de systèmes d'alimentation adaptés aux systèmes de production laitière peuvent être faites pour l'élevage des veaux et génisses de renouvellement. Des pratiques à recommander aux éleveurs pourront être énoncées.

### **VI.2.10. Favoriser la formation de groupes d'éleveurs**

L'existence de groupes d'éleveurs favorisera le développement de la production laitière. Les échanges d'expériences entre éleveurs, le partage des questionnements, les visites d'élevages de démonstration sont autant d'éléments qui aideront les éleveurs à progresser individuellement et s'organiser pour défendre leur profession.

Les expériences de groupe qui prennent naissance doivent être encouragées. Les organismes techniques peuvent leur apporter un appui.

### **VI.2.11. L'institut de l'élevage peut y contribuer**

L'institut de l'élevage peut apporter ses connaissances et des compétences sur les différents thèmes techniques et les méthodes de travail énoncés ci-dessus.

Cette collaboration ne pourra se développer qu'avec l'accord des organismes d'élevage.

L'institut de l'élevage peut contribuer à la formation des techniciens des organismes encadrant l'élevage laitier. De même, il peut apporter un appui à la mise en place de

suivis d'élevage et à la valorisation des données en vue d'établir des références locales qui seraient diffusées ensuite par les techniciens.

Il peut aussi contribuer à la formation des éleveurs, en lien avec leurs techniciens, en apportant des réponses et solutions pratiques utilisables en élevage.

### **VII. Contribution de l'Etat**

#### **VII.1.Organisation de la production laitière**

L'ITELV est un organisme public de recherches appliquées pour les élevages de ruminants et les petits élevages de toutes espèces.

Ses missions sont la mise en place des schémas de sélection et de croisement pour l'amélioration génétique, la promotion des techniques d'élevage et la valorisation des produits de l'élevage, le développement de méthodes d'alimentation, la mise en place et l'organisation de contrôles de performances. Son action s'appuie sur 8 fermes de démonstration et 2 laboratoires régionaux.

De fait l'ITELV réalise des recherches zootechniques parce qu'initialement l'INRAA n'avait pas développé ses activités sur les produits animaux. Un regroupement de l'ITELV avec l'INRAA vient d'être annoncé.

Les relations de l'ITELV avec les professionnels de l'élevage ont été peu développées jusqu'à aujourd'hui. Des actions de diffusion-vulgarisation sont cependant réalisées.

La CNA est l'organisme national qui a pour objectif la mise en place des filières lait et viande pour les bovins. Son objet est d'organiser l'apport d'informations techniques et économiques auprès des éleveurs. Elle est relayée dans chaque département. Une autre préoccupation est d'inciter les agriculteurs à développer des associations en vue d'une organisation de la profession (formation et encadrement technico-économique, défense du prix du lait, orientation,...) leur permettant de prendre en main les productions.

Il existe actuellement peu de groupes professionnels en élevage laitier. Des expériences naissent à partir d'échanges entre des groupes d'éleveurs algériens avec des groupes d'éleveurs français (chambre d'agriculture). Les organisations professionnelles agricoles sont en cours de développement.

L'organisation de collecte du lait produit en élevage est assurée selon un plan supervisé par la DSA de chaque wilaya.

## **VII.2 Le programme national de développement agricole**

L'Algérie ne dispose pas de lois sur l'élevage. Le PNDA a été récemment mis en place par le ministère de l'agriculture pour orienter le développement de l'agriculture. L'objectif de ce plan est 'l'amélioration des niveaux de la sécurité alimentaire des populations, une meilleure couverture de la consommation par la production nationale et un développement des capacités productives des intrants et du matériel de reproduction.

Le PNDA est un projet de développement économique viable, sociologiquement acceptable, écologiquement durable.

La production laitière est intéressée par les 2 premiers des 5 axes de ce plan :

- le soutien au développement des capacités productives des intrants et du matériel de reproduction.
- l'adaptation des systèmes de production.

L'objectif est de développer et réhabiliter la production laitière en modernisant les exploitations. La voie choisie, en particulier l'amélioration des performances animales, se décline en plusieurs d'actions : l'optimisation de l'utilisation du matériel génétique animal disponible, la valorisation et le développement des ressources alimentaires locales, la réduction du prix de revient du lait chez le producteur.

Des aides sont accordées au producteur pour l'achat d'animaux importés, pour la conservation de génisses issues de l'insémination artificielle et élevées pour le renouvellement du troupeau, ainsi que pour l'équipement en matériel de traite et de réfrigération. Un soutien au prix du lait est accordé au producteur (7 DA/ litre ).

L'accès aux aides prévues est possible à partir d'un seuil de troupeau adapté à la taille moyenne des élevages selon chaque wilaya ; ce seuil est par exemple de six vaches pour la wilaya d'Alger et de 4 vaches pour la wilaya de Blida, zone plus rurale, plus dense en population et en élevages de petite taille.

Le PNDA vise aussi à développer la filière laitière tout en favorisant l'emploi des jeunes. Un soutien à la création de petites entreprises privées est promu auprès des jeunes ruraux (niveau ingénieur ou technicien). Il s'agit d'entreprises de collecte de lait approvisionnant des laiteries, et de laiteries pour le conditionnement du lait entier et partiellement écrémé, de crème, de lait caillé, et/ou la fabrication de fromages frais. Les aides consistent en l'appui à la constitution des dossiers administratifs et financiers, et en prêts aux investissements. Un collecteur de lait reçoit 4 DA/litre de lait collecté.

Le PNDA, l'ANSEJ et la CNAC favorisent aussi la création d'unités de fabrication d'aliments pour le bétail.

### Conclusion

Cette étude nous a été l'occasion de contacts avec des groupes d'éleveurs et d'échanges avec les intervenants de différentes organisations participant au développement de l'élevage laitier.

Elle nous a permis de rencontrer des éleveurs responsables malgré les difficultés objectives sur les plans technique et économique.

Un diagnostic des conditions d'alimentation, de logement et de conduite du troupeau, est fait chez ces éleveurs de BLM. Des marges de progrès sont identifiées. Des propositions de conseils et d'actions sont faites pour une bonne gestion de leurs élevages.

Pour répondre aux questions des éleveurs et pour accompagner les efforts professionnels en vue d'améliorer la situation de l'élevage de BLM et d'augmenter ainsi la production laitière en Algérie, la CNA souhaite que des relations de coopération se développent avec l'Institut de l'élevage.

La CAW de Blida lance des groupes d'éleveurs laitiers et les accompagne pour progresser sur le plan technico-économique. Des appuis au suivi en élevage et des journées de formation des éleveurs et démonstration sont des actions auxquelles l'institut de l'élevage devrait contribuer.

L'enquête au sein de 09 élevages a révélé des défaillances dans la conduite du troupeau bovin laitier qui sont les causes défavorables à une bonne production laitière. Ce constat peut être généralisé aux autres unités d'élevage laitier existant sur le territoire national.

Avec des éleveurs motivés et avec le soutien de l'Etat, nous demeurons convaincus que les efforts consentis à ce jour peuvent ne pas rester vains.

Aussi est-il nécessaire d'interpeller tous les professionnels du secteur, en particulier les vétérinaires, pour aider à relever le défi de mieux utiliser les génisses importées, dans les conditions propres aux élevages algériens.

## 1. Mr Stasaïd, éleveur à Benboulaïd (W. Blida)

Système d'exploitation : "avec sol" ; ancien domaine autogéré.

Main-d'œuvre : Mr Stasaïd et plusieurs ouvriers.

Bâtiment : stabulation entravée, auge au mur, couloir central de service, stalles "cul à Cul" ; bardage métallique ajouré sur chaque long pan ; toit bi-pan, faitage fermé, 10 m de haut, ventilation estivale moyenne. 1 abreuvoir individuel pour 2 vaches, fixé sur l'auge.

Stabulation vide et propre ; stalle paillée avec de la sciure ; vaches sur aire d'exercice à l'extérieure en terre, avec auge abritée et une rangée d'eucalyptus (brise-vent et ombrage) ; sur l'aire jour et nuit en été et en hiver si pas de boue.

Equipement : chariot trayeur 2 griffes, tanks.

Traite : 2 fois par jour (1h et 13h30), pratique l'égouttage à la main, collecte de lait tous les jours par un collecteur.

Troupeau : 30 vaches (7 montbéliardes- 23 Prim Holstein), 10 génisses pleines, 15 génisses nées sur l'exploitation, 5 taurillons, 2 taureaux (Pim'Holstein).

Production laitière : 10litres/vl/jour avec la majorité des primipares, TB 36-37 g/litres, plus élevé chez les vaches montbéliardes.

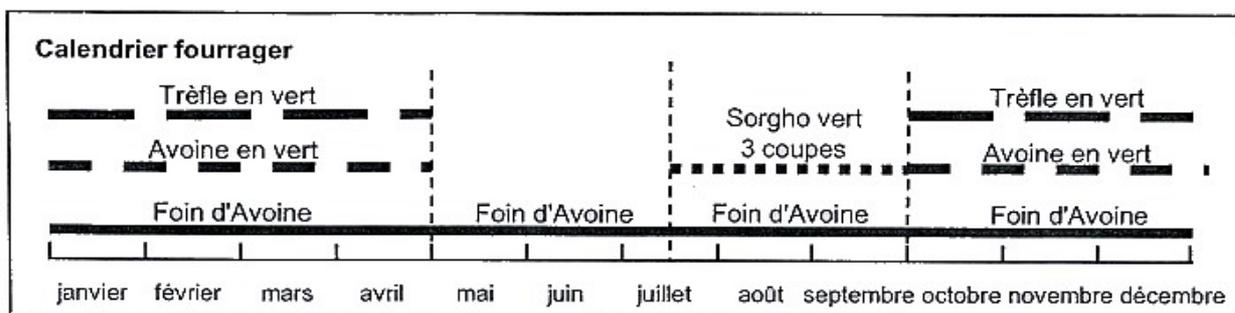
Objectif : agrandir le troupeau de vaches (72 places disponibles dans le bâtiment).

Etat d'engraissement : 2,5 à 3,0 (5-6 mois de lactation).

Alimentation des vaches (distribution au jour de visite) :

- Matin : pendant la traite, son et orge broyé puis foin ; presque pas de refus dans l'auge extérieure à 12h,
- après-midi : même ordre de distribution, à partir de la traite ; les animaux ne mangent pratiquement rien entre 7 et 14 heures (il reste moins d'une botte de foin à l'auge),
- Du foin ; 14 kg de concentré/j en début de lactation-16 à 18 kg selon la montée de lait de la vache.

-10 à 12 kg en milieu de lactation – A 7 mois de gestation arrêt progressif des concentrés et du vert – Entre 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> mois de gestation pas de vert - 9<sup>ème</sup> mois de gestation : progressivement jusqu'à 3 à 4 kg - Au vêlage apport de vert et relance des concentrés ; à peine 1vache sur 2 rumine.



**Figure** : Fiche du calendrier fourrager

Vaches taries : Reçoivent du foin + 3 à 4 kg d'aliments concentrés ; restent dans le troupeau.

Veaux et génisses : En bonne santé et bon état corporel.

Reproduction : Pratique la monte naturelle avec son taureau (détection, insémination).

Sanitaire : Pas de mammite dans le mois écoulé, très peu depuis le début de l'année.

Gestion de l'élevage : L'éleveur tient un cahier d'élevage journalier.

En conclusion : Un éleveur motivé, un élevage laitier bien tenu, plus de fourrages distribués en journée mais des quantités de concentrés importantes ; des moyens financiers importants.



## 2. Société Digimex, éleveur à Blida :

Système d'exploitation : "avec sol", 20 ha SFP et achat de foin.

Main d'œuvre : Un responsable d'élevage et un ouvrier.

Bâtiment : Stabulation entravée avec cornadis, auge au mur, couloir central d'alimentation, stalles "tête à tête" ; fenêtres sur toute la longueur du bâtiment ; toit double bi-pan, faitage ouvert, 12 m de hauteur de faitage, murs 8 m de haut, grenier de foin installé au dessus des vaches à 3,5 m ; très bonne ventilation estivale.

1 abreuvoir individuel pour deux vaches, fixé sur l'auge.

Litière de paille (1kg) et copeaux de bois en été, de paille en hiver, les refus de foin complètent la litière ; nettoyage manuel régulier de l'arrière de la salle (ouvriers).

Equipement : 4 chariots trayeurs à deux griffes, 2 tanks réfrigérants.

Traite : 2 fois par jour (4h et 15 h), collecte de lait tous les jours par un collecteur.

Troupeau : 129 vaches importées entre juin 2003 et janvier 2004 (dont 15 Montbéliardes et le reste Prim'Holstein ; pas encore de génisses, seulement les veaux nés sur l'exploitation (6 mois d'allaitement).

Production laitière : 19 litres /j actuellement : 2000 litres lait livrés / j pour 105 VT en été.

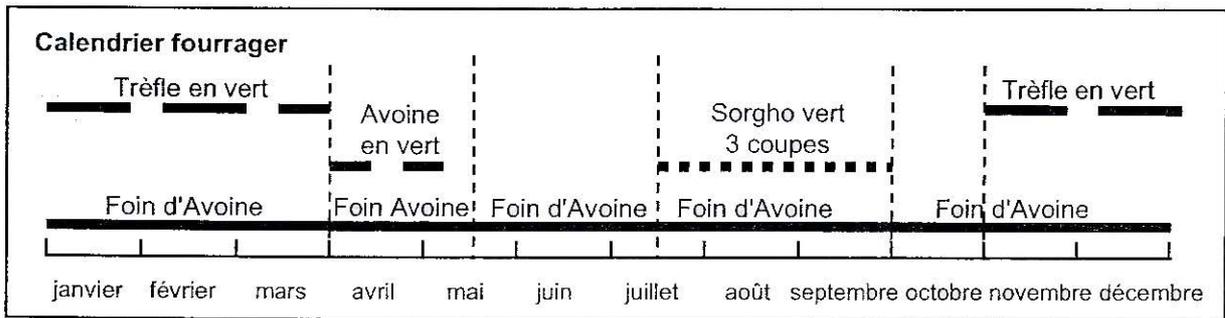
Période de vêlage : Vêlages étalés (maîtrise des fourrages et concentré abondant).

Objectifs : Agrandir le troupeau de vaches (150 places disponibles dans le bâtiment).

Etat d'engraissement des vaches : 2,0 à 2,5 à 5 mois de lactation ; 3,5 pour vache tarie.

Alimentation des vaches (distribution au jour de visite) :

- Matin avant la traite raclage manuel, puis concentré, traite, puis foin ; du foin présent dans l'auge à 11h ( 2 à 3 kg environ),
- Après midi : même ordre de distribution.
- 8 à 10 kg de foin/ j ; 14 à 16 kg de concentré (60% son + 30% t. soja + 10% maïs et AMV) ; foin d'avoine de bonne qualité (présence d'épis nombreux avec tous les grains). Toute l'année du foin, ajusté selon le vert apporté, et du concentré ajusté à la production.



**Figure** : Fiche du calendrier fourrager.

Bouses : Consistance normale, marron clair avec de petits grains d'orges entiers mais absence de fibres jaunes.

Vaches tarées : Foin + 3 kg de concentré à 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> mois de gestation ; relance de concentré au 9<sup>ème</sup> de gestation ; regroupées dans la stabulation.

Veaux : allaités 6 mois, bonne santé et bon état corporel ; du foin mais pas d'eau.

Reproduction : pratique IA avec regroupement de chaleurs de 10 vaches tous les 15 jours ; Beaucoup de retours malgré le programme ; problème de détection ?

Sanitaire : 10 mammites depuis janvier ; de l'acidose sur les plus fortes productrices.

Gestion de l'élevage : Pas vu de document de gestion sur l'élevage.

En conclusion : Un élevage très bien tenu, des animaux alimentés à volonté ; non représentatif de la majorité des élevages, permet de voir les potentialités.



### 3. Mr Kaarhmane, éleveur à ouled chebel (w. Alger)

Système d'exploitation : "hors sol" ; location de terre et achat de foin.

Main d'œuvre : Mr Kaarhmane et son fils.

Bâtiment : Stabulation entravée, auge au mur, couloir central de service, stalles "cul à Cul" ; 1 seul côté utilisé ; 1 petite fenêtre (0,80 m x 0,70 m) par travée de 5 cm sur long pan non occupé par les animaux et plus petites fenêtres du côté des animaux ; appenti adossé au bâtiment du côté des vaches ; toit bi-pan, faîtage fermé, 5m de hauteur au faîtage, murs 3,5 m de haut ; 20 m de longueur ; absence de ventilation estivale.

Un peu de coupeaux de bois et très peu de paille à l'avant de la stalle (essentiellement refus de foin).

Equipement : 1 chariot trayeur à 1 griffe, bidons.

Traite : 2 fois par jour (6h et 18h), collecte du lait tous les jours par un collecteur.

Troupeau : 5 vaches (montbéliardes- 4 Red Holstein),  
2 génisses (1 P'H te 1 Red Holstein), 2 taurillons, 1 veau.

Production laitière : 14 litres/vl/j.

Minimum : 60-65 litres livrés/j/au printemps.

Maximum : 70-75 litres livrés/j/ au printemps.

Période de vêlage : Vêlage toute l'année, mais préfère les vêlages d'hiver à cause du fourrage vert et de la température.

Objectif : Agrandir le troupeau à 10-11 vaches (places disponibles dans le bâtiment).

Contraintes : Eleveur sans terre.

Etat d'engraissement des vaches : 2,5 à 4-5 mois de lactation ; état correct.

Alimentation des vaches (distribution au jour de visite) :

- Matin: Abreuvement dans l'auge nettoyé avant la traite (30 litres/vache), traite, puis concentré (son + maïs) ; puis foin d'avoine ; le foin est apporté 3 fois jusqu'à ce que la vache ne consomme plus ; les animaux ne mangent rien entre 11 et 18 heures.
- Après midi : même ordre de distribution par rapport à la traite.
- 8 à 9 kg de foin/j ? ; 10 kg de son et de maïs/j + sel de cuisine sur le foin ; les vaches ne ruminent pas, il fait très chaud.

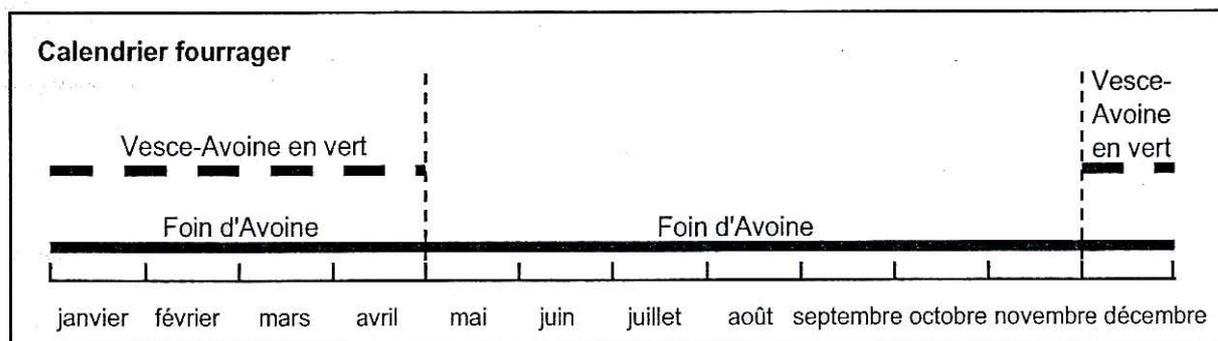


Figure : Fiche calendrier fourrager.

Bouses : Consistance normale, marron avec présence de fibres jaunes visibles.

Veaux et génisses : 3 mois d'allaitement (21 j au lait entier, puis poudre de lait), manque de données fiables ; 2 kg de son/veau/jour + foin.

Reproduction : Pratique l'IA et repasse avec son taureau si besoin, repère bien les chaleurs ; 1veau/vache /an.

Sanitaire : pas de mammites (1 mammite en 4 an)

Gestion de l'élevage : intéressé par un document d'élevage.

En conclusion : Un éleveur motivé, un éleveur qui démarre avec très peu de moyens, des animaux insuffisamment alimentés en quantité pour des raisons économiques.

Un manque de données de gestion technique.



#### 4. Mr Sebaa, éleveur à sidi M'Hamed (W. Alger).

Système d'exploitation : "hors sol" ; propriété 0,5 ha (cult, céréales en vert) et location de parcelles de fourrages.

Main d'œuvre : Mr Sebaa et un ouvrier.

Bâtiment : Stabulation entravée, auge au mur, couloir central de service, stalles "cul à Cul" ; 1 fenêtre (0,80 m x 0,70 m) par travée de 5 m sur un long pan et demi ; toit bi-pan, faîtage fermé, 6 m de hauteur au faîtage, murs 4 m de haut ; 18 m de longueur x 10 m de largeur ; bonne ventilation estivale.

très peu de paille à l'avant de la stalle (avec refus de foin).

Equipement : 1 chariot trayeur à 2 griffes, tank 330 litres.

Traite : 2 fois par jour (6 h 30 et 18 h), collecte du lait tous les jours par un collecteur.

Troupeau : 8 vaches (2 montbéliardes- 4 P'rim Holstein et 2 Red Holstein).

1 génisse et locale croisé, 3 taurillons et un taureau montbéliard.

Production laitière : 14 litres /v/j sur 7 vaches

Minimum : 100 litres lait livrés/j en été.

Maximum : 140 – 150 litres lait livrés en hiver.

Période de vêlage : Préfère les vêlages d'hiver (disponibilité du fourrage vert).

Objectif : Agrandir le troupeau de vaches ; avait 100, a arrêté une année (vente du troupeau) ; Redémarrage en 1992 (4 vaches).

Contraintes : Eleveur sans terres, arboriculture.

Etat d'engraissement des vaches : 1,5 à 4 mois de lactation, 2,5 à 7 mois de lactation.

Alimentation des vaches laitières (distribution au jour de la visite) :

- Matin : Après la traite, abreusement dans l'auge nettoyée, puis concentré (maïs + son), puis foin d'avoine.
- Après midi : Même ordre de distribution, après la traite ; les animaux ne mangent rien entre 10 h et 18 h.
- 5 à 6 kg de foin/j ; 10 à 12 kg de son et maïs/j ; pas d'AMV ; peu de vaches ruminant (moins de ¼).

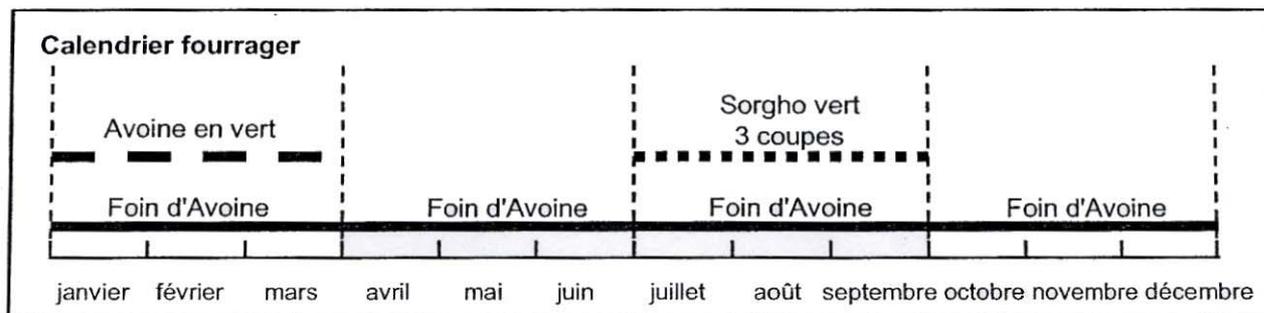


Figure : fiche du calendrier fourrager

Bouses : Consistance normale, marron et vert avec présence de fibres bien visibles.

Vaches tarées : Foin plus ou moins fourrage vert sans concentré jusqu'à 7 mois de gestation ; Même ration que les vaches laitières aux 8<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> mois de gestation.

Vaches de réforme : Réforme sur accident.

Reproduction : Pratique la monte naturelle avec son toureau.

Sanitaire : Pas de souci particulier (2 mammites sur une vache en 2004).

En conclusion : Un éleveur qui aime ses animaux, un élevage bien tenu, des animaux insuffisamment alimentés.

Le troupeau n'est pas la seule activité de l'agriculteur.

Manque de données de gestion technique.



## 5. Mr Arrache, éleveur à sidi M'Hamed (W.Alger)

Système d'exploitation : "hors sol" ; culture de céréales en vert et achat de fourrages.

Main d'œuvre : Mr Arrache et son frère, associé.

Bâtiment : Stabulation entravée, auge au mur, couloir central de service, arrosé en été ;stalles "cul à cul " ;1 fenêtre (1,2m x 0,80m) par travée de 5m sur chaque long pan ; toit bi-pan ,faîtage fermé, 7,5mde hauteur au faîtage, murs 5,2m de haut ;35m longueur x10m largeur ;bonne ventilation estivale .

Très peu de paille à l'avant de la stalle (avec refus de foin) .

Equipement : Traite manuelle faite par les femmes, tank 330L.

Traite : 2fois par jour (7h et 17h), collecte du lait tous les jours par un collecteur.

Troupeau : 15vaches (1/3Montbéliardes – 2/3Prim'HOLSTEIN) dont 5 génisses montbéliardes importées de France sinon tous les animaux sont nés sur l'exploitation, 6 génisses ,6 veaux males et femelles.

Production laitière : 20 à 25 litres/vl/jour sur 3vaches.

Période de vêlages : Plutôt au printemps pour la température et le fourrage vert.

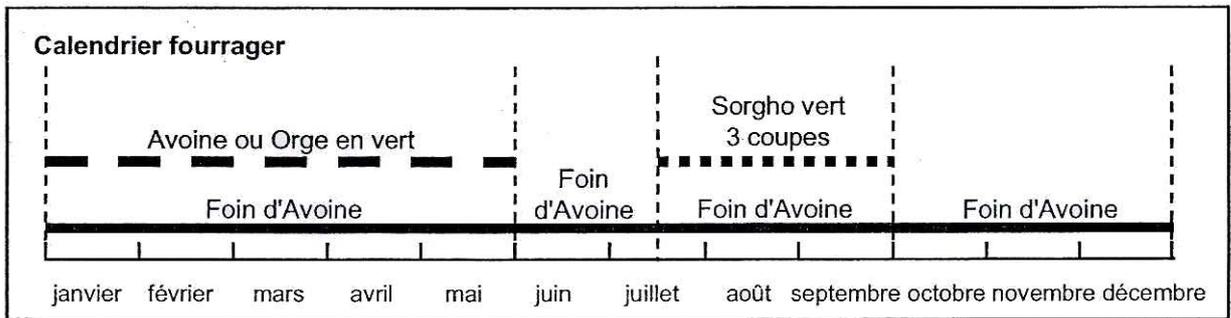
Objectif : Agrandir le troupeau à 35 vaches (places disponibles dans le bâtiment) par élevage des génisses de renouvellement, parce que les vaches importées sont chères.

Contraintes : Eleveurs sans terres ; activité agricole (agrumes).

Etat d'engraissement des vaches : 3,0 à 3,5 au vêlage

Alimentation des vaches (distribution au jour de la visite) :

- Matin : Après la traite, abreuvement dans l'auge nettoyée, puis concentré (son + maïs + pain), puis foin ou fourrage vert ; un abreuvement à midi en été ; pas de refus dans l'auge à 16h.
- Après midi : même ordre de distribution, maïs avant la traite ; les animaux ne mangent rien entre 10 h et 18heures,
- 8à10 kg de foin / jours; 10à 12 kg de concentré/j (500g pain +500g maïs +reste en son ) +5% de sel de cuisine dans le concentré ; pas de vaches qui ruminent (moins de 1/4) .



**Figure** : fiche du calendrier fourrager.

Bouses : Consistance normale, marron avec présence de fibres jaunes visibles.

Vaches tarées : Reçoivent la même ration que les vaches laitières moins 2kg de concentré.

Vache de réforme : Réforme après 8 à 10 lactations ; la vache est plus conservée pour le veau que pour le lait.

veaux et génisses : En bonne santé et état corporel moyen ; taille modeste des vaches élevées sur l'exploitation.

Reproduction : Pratique l'AI.

Sanitaire : Pas de mammites (1 sur une seule vache en un an).

Gestion de l'élevage : Un carnet des vêlages est tenu ; les éleveurs sont intéressés par l'utilisation d'un planning d'étable.

En conclusion : un élevage assez bien tenu ; des animaux insuffisamment alimentés et mal rationnés. La production laitière est associée à l'arboriculture. Un manque de données fiables pour progresser.



## 6. Mr Bouiachaim, éleveur (W. Alger)

Système d'exploitation : « avec sol » et achat de foin.

Main d'œuvre : Mr Bouiachaim, un fils et des ouvriers.

Bâtiment : Stabulation entravée, auge en béton, étroit couloir central d'alimentation, stalles « tête à tête »; couloir de service à l'arrière de la salle, arrosé en été; 1 fenêtre (1,2mx0,8m) par travée de 5 m sur chaque long pan; toit bi pan, faîtage, murs 3m de haut; ventilation estivale moyenne (très forte densité animale), très peu de paille sur la stalle (dont refus de foin), une nouvelle stabulation entravée avec ouverture faîtage et abreuvoirs (1 pour 2 animaux) est en cours d'achèvement (73m longueur x 16m longueur).

Equipement : 1 chariot trayeur à 2 griffes, tank 660L

Traite : 2 fois par jour (5 h et 16 h), collecte du lait tous les jours par un collecteur

Troupeau : 36 vaches montbéliardes initialement importées; tous les animaux nés sur l'exploitation sont élevés (44 bovins, mâles et femelles).

Production laitière : 12-15L/vl/jour minimum : 10-15L lait livrés/vl/j en été, maximum : 20-25L lait livrés /vl/j au printemps.

Périodes de vêlages : Préfèrent les vêlages d'hiver printemps (décembre à mai)

Pour valoriser les fourrages verts et bénéficier des températures plus clémentes

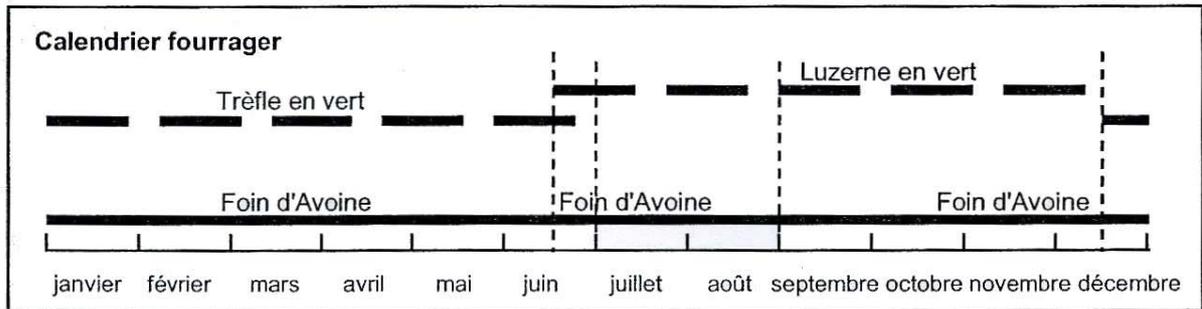
Objectif : Agrandir le troupeau de vaches (50 à 60) ; éleveur tous les mâles et femelles (places disponibles dans le nouveau bâtiment) pour valoriser la viande en plus du lait.

Etat d'engraissement des vaches : 2,5 à 3,0 en milieu de lactation ; 3,0 à 3,5 pour vache tarie.

Alimentation des vaches (distribution au jour de la visite) :

- Matin : Après la traite, concentré (son+orge), puis trèfle (berseem) puis foin ; presque pas de refus dans l'auge à 13 h.
- Après-midi : Même ordre de distribution, après la traite ; les animaux ne mangent rien entre 10 et 16 heures.

- 4 à 5 kg/j de foin d'avoine ; 8 à 10 kg/j de luzerne ou trèfle en vert ; 8 à 10 kg/j de son+orge ; peu de vaches ruminant (moins de 1/3)



**Figure :** Fiche du calendrier fourrager.

Bouses : Consistance normale, marron ; présence de fibres jaunes et quelques petits grains.

Veaux et génisses : En bonne santé et bon état corporel.

Reproduction : Pratique la monte naturelle avec son taureau ; a des difficultés à voir les chaleurs toute l'année et un souci de disponibilité de l'inséminateur.

Sanitaire : IVV de 14 à 15 mois

En conclusion : Une forte densité animale, un manque de données de gestion technique.



## 7. Mr Larbi éleveur à Guéroult (w Blida)

Système d'exploitation : « avec sol » 3,6 ha irrigués autour du bâtiment et 6 ha plus loin (foin).

Main d'œuvre : Mr Larbi, et un ouvrier

Bâtiment : Stabulation entravée, auge au mur, couloir centrale de service, stalles « cul à cul »; 1 fenêtre (1,5mx0,80m) par travée de 5 m sur chaque long pan; toit bi pan, faitage ouvert, 7m de hauteur au faitage, murs 5 m de haut ; 75mlongeur x10m largeur ;aspersion d'eau sur le toit ;très bonne ventilation estivale.

Peu de paille à l'avant de la stalle (et un peu de refus de foin) paille et copeaux à l'arrière; animaux très propres.

Equipement : 1 chariot trayeur à 2 griffes, tank 330L.

Traite : 2 fois par jour (6het 18h) collecte du lait tous les jours par un collecteur

Troupeau : 8 vaches Prim'Holstein nées sur l'exploitation et 20 génisses gestantes importées de France depuis 1,5 mois, élevage des veaux femelles et des génisses; 1 taureau.

Production laitière 26 litres/vl/jour sur 5vaches en lactation, à 6 -7mois de lactation

Périodes de vêlages : Recherche des vêlages d'hiver printemps à cause du fourrage vert, température moins forte qu'en été.

Objectif : Agrandir le troupeau de 40 vaches (disponibles dans le bâtiment) et augmenter la quantité de fourrages distribuée et varier les fourrages.

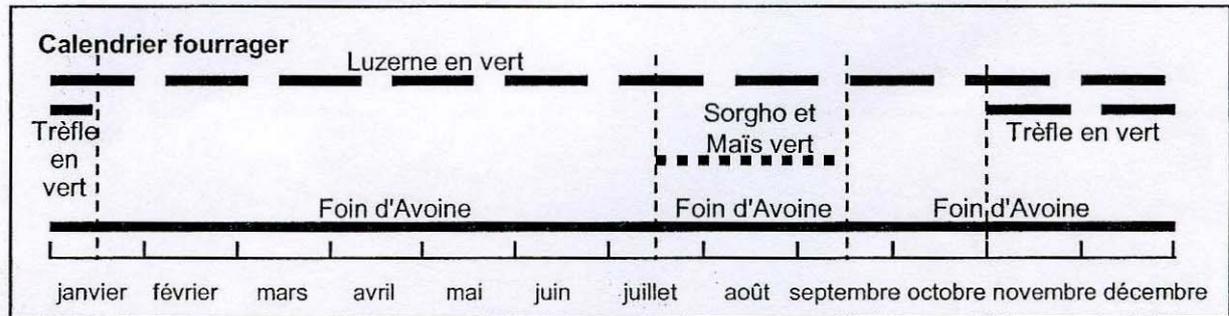
Contraintes : Dispose d'irrigation sur 3,6 ha

Etat d'engraissement des vaches : 2,0 à 3,0 (6-7mois de lactation).

Alimentation des vaches (distribution au jour de la visite) :

- Matin : Avant la traite, concentré (son+pain+eau), puis foin ; presque pas refus dans l'auge à 10 h.
- Midi : Distribution de luzerne en vert (ou autre fourrage vert).
- Après midi : même ordre de distribution, avant la traite.

- 4kg de foin d'avoine et 10 kg de luzerne en vert ; 10à12 kg/j de concentré + 2kg de sel de cuisine pour tous les animaux; peu de vaches ruminent (moins de ¼).



**Figure** : Fiche du calendrier fourrager.

Bouses : Consistance normale, marron avec présence de fibres jaunes visibles et quelques petits grains.

Vaches tarées : Ne reçoivent que du foin 1,5 mois après le tarissement ; progressivement retrouvent le régime des vaches dans les 20 jours avant le vêlage.

Reproduction : IA avec repasse du taureau en cas d'échec ; sortie des vaches les plus turbulentes après la traite du soir pour la nuit sur un parcours avec du vert à l'auge ; n'a pas de souci de détection des chaleurs.

Gestion de l'élevage : Tenue d'un registre à la maison (filiation, date de vêlage IA, santé).

En conclusion : Un éleveur très motivé, un élevage bien tenu, des animaux assez bien alimentés, un manque de données de gestion technique.



## 8. Mr Makroum, éleveur à Baba Ali (w. Alger)

Système d'exploitation : « hors sol »; location de terres à l'ITELV et achat de foin.

Main d'œuvre : Mr Makroum et son fils, qui est aussi collecteur de lait

Bâtiment : Stabulation entravée, auge au mur, couloir centrale de service, stalles « cul à cul »; 1 fenêtre (1,5mx0,80m) par travée de 5 m sur chaque long pan; toit bi pan, faitage fermé, 7m de hauteur au faitage murs 5 m de haut ; assez bonne ventilation estivale

Epandage de phosphate au sol (couloir central et moitié arrière de stalle); très peu de paille a l'avant de la salle (et un peu de refus de foin)

Equipement : 1 chariot trayeur à 2 griffes, tank 330 litres.

Traite : 2 fois par jour (6het 18h) collecte par son fils.

Troupeau : 18 vaches (2/3 montbéliardes-1/3 Prim'Holstien) 2 génisses montbéliardes importées de France sinon tous les animaux sont nés sur l'exploitation ,10 génisses ,10 taurillons ,15 veau mâles et femelles

Production laitière : 13 litres/vl/j minimum : 50L lait livrés/j en été, maximum : 300 litres lait livrés/j au printemps.

Périodes de vèlages : Recherche des vèlages d'hiver à cause du fourrage vert (plus de lait produit), température moins forte qu'en été

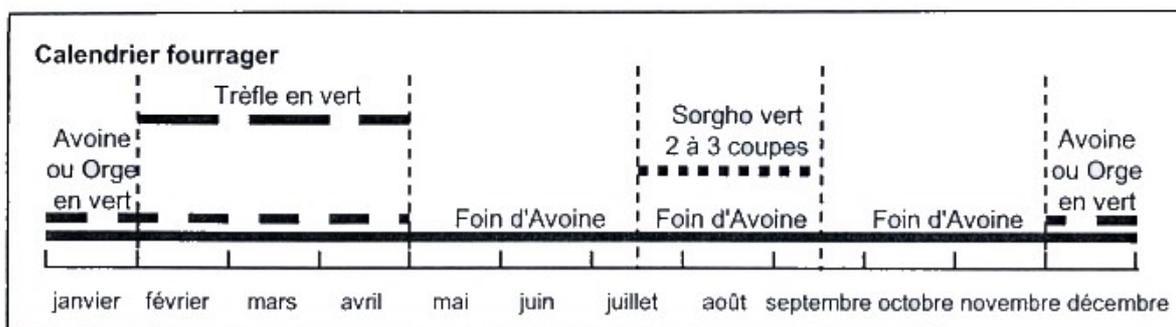
Objectif : Agrandir le troupeau de vaches (72 places disponibles dans le bâtiment) et augmenter la quantité de fourrages distribuée et varier les fourrages.

Contraintes : Eleveur sans terre.

Etat d'engraissement des vaches : 1,5 à 2,0 (5 - 6 mois de lactation) ; 3,0 pour vache tarie.

Alimentation des vaches (distribution au jour de la visite) :

- Matin : Après la traite, abreuvement dans l'auge nettoyée, puis concentré (son), puis foin; presque pas refus dans l'auge à 10 h ; il reste un peu de foin dans l'eau.
- Après midi : Même ordre de distribution, après la traite ; les animaux ne mangent rien entre 10het 18 h
- 7à8 kg de foin/j ; 10 kg de son/j+sel de cuisine (1kg/q de son) ; parfois un peu de mais grain broyé ou d'orge en substitution partielle au son ; peu de vaches ruminant (moins de ¼).



**Figure** : Fiche de calendrier fourrager.

Bouses : Moulées à dur, marron foncée avec présence de fibres jaunes très visibles.

Vaches tarées : Reçoivent du foin ± fourrages vert + environ 2 kg de son ; restent dans la stabulation mais sont déplacées pour simplifier la traite.

Vaches de réforme : 2 à 3 réformes/an pour problèmes de pattes, après 5 lactations

Veaux et génisses : En bonne santé et bon état corporel ; 2 x 5 litres de lait entier pendant 5 mois +2 kg de son/veau /jour +foin.

Reproduction : Pratique la monte naturelle avec son taureau; a des difficultés à voir les chaleurs toute l'année.

Sanitaire : Pas de mammites.

Gestion de l'élevage : L'éleveur est intéressé par la tenue de documents de gestion du troupeau (planning, carnet).

En conclusion : Un éleveur très motivé, un élevage bien tenu, des animaux insuffisamment et mal alimentés, un manque de données de gestion technique.



## 9. Mr Meddah, éleveur à Chebli (W. Blida)

Système d'exploitation : "hors sol" ; location de terre à L'ITELV (fourrage vert, foin) et achat de foin en complément si besoin.

Main-d'œuvre : M Meddah et son frère avec un ouvrier.

Bâtiment : Stabulation entravée, auge au mur, couloir central de service arrosé en été, "stalles cul à cul" (2 bâtiments), 1fenêtre (1,0 x 0,70) par travée de 5 m sur chaque long pan ; toit bi-pan ; faîtage fermé, 7m de hauteur au faîtage, murs 5m de haut ; assez bonne ventilation estivale.

Epandage de phosphate en au sol (couloir central et arrière de stalle) ; peu de paille sur la stalle ; aire d'exercice en béton pour éviter les maux de pattes.

Equipement : 1 chariot trayeur à 2 griffes, tank de 1030.

Traite : 2 fois par jour (5h et 17h), collecte du lait tous les jours par un collecteur.

Troupeau : 60 vaches (1/3 Montbéliardes – 2/3 Prim'Holstein) ;

Production laitière : 13 – 15 litres/vl/jour. Minimum : 500 litres lait livré/j en été.

Maximum : 1 000 litres lait livrés/j en hiver-printemps.

Période de vêlage : Préfère et recherche les vêlage d'hiver parce qu'il dispose de fourrage vert et que le température y est moins forte qu'en été.

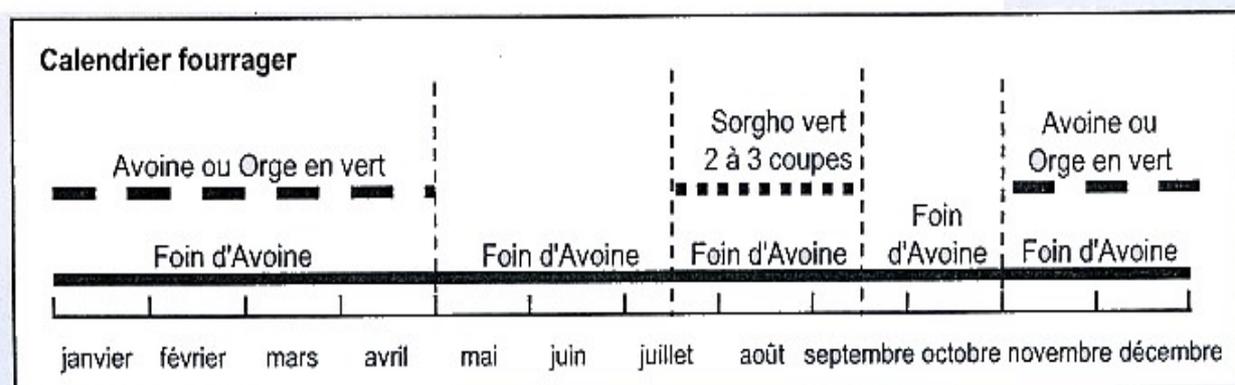
Objectif : Agrandir le troupeau à 100 vaches (places disponibles).

Contraintes : Eleveurs sans terres.

Etat d'engraissement des vaches : 2,5 à 3,0 à 5-6 mois de gestation.

Alimentation des vaches (distribution au jour de la visite) :

- Matin : Après la traite, nettoyage de l'auge, puis concentré (maïs +son), puis abreuvement dans l'auge (5 à 7cm d'eau en hauteur) soit environ 35 litres par vache, puis foin sur l'eau ; quasiment pas de refus dans l'auge à 12h ; il reste de l'eau.
  - Après midi : Même ordre de distribution ; les animaux ne mangent rien entre 10h et 18h.
- 6 à 8kg de foin/j ; même ordre de distribution ; 10kg de concentré/j.



**Figure** : Fiche du calendrier fourrager.

Bouses : Consistance normale, marron foncée et présence de fibres jaunes, de morceaux ou petits grains visibles.

Vaches tarées : Reçoivent la même alimentation que les vaches en lactation.

Vaches de réforme : 10 réformes/an pour lactation insuffisante ou vache grasse, après 5 lactations ; 5 à 6 lactations par vache en moyenne.

Reproduction : Pratique l'IA avec synchronisation des chaleurs, par son vétérinaire ; recherche des vêlages en février-mars ; IVV = 12 à 15 mois.

Sanitaire : Pas de mammites.

Gestion de l'élevage : Le frère tient un carnet d'élevage.

En conclusion : Un éleveur très motivé, un élevage bien tenu, des animaux insuffisamment alimentés. Un manque de données de gestion technique.



## ***Abréviations***

AMV : Aliment minéral vitaminé.

BLM : Bovins laitiers modernes.

CAW : Chambre D'agriculture de la Wilaya

CIZ : Circuit des Informations Zootechniques.

CMST : Matière sèche total.

CNA : Chambre Nationale D'agriculture.

CNIAAG : Centre National D'insémination Artificielle et D'amélioration Génétique.

DA : Dinard Algérien.

DLV : Date limite de vente.

DSA : Direction des Services Agricoles.

INMV : Institut National de Médecine Vétérinaire.

INRAA : Institut Nationale de la Recherche Agronomique d'Alger.

ITELV : Institut Technique des Elevages.

IVV : intervalle vêlage-vêlage.

Kcal : Kilo calories.

MG : Matières Grasses.

MGLA : Matière grasse laitière Anhydre.

MP : Matières protéiques.

MSI : Matière sèche ingérée.

PDI : Protéine digestible intestinale

PNDA : Plan National de Développement Agricole.

SAU : Surface Agricole Utile.

SF : Surface fourragère.

TB : Taux butyreux.

TP : Taux protéique.

UFL : Unité fourragère lait.

VL : Vache laitière

VP : Vaches présentes.

VT : vache traite.

W : Wilaya.

## LISTE DES TABLEAU

<b>Tableau 01</b>	avantages et contraintes de l'aire paillé.	Page 5
<b>Tableau 02</b>	Avantages et inconvénients de la salle de traite en épi.	Page 10
<b>Tableau 03</b>	Avantages en inconvénients de la salle de traite en parallèle.	Page 11
<b>Tableau 04</b>	Avantages et inconvénients de la salle de traite en tandem.	Page 12
<b>Tableau 05</b>	Résultats d'EDWARDS.	Page 40
<b>Tableau 06</b>	Résultats de DIMETROPOULOUS.	Page 41
<b>Tableau 07</b>	Production perdue par an avec des intervalles vêlage vêlage supérieur	Page 42
<b>Tableau 08</b>	Les pertes de production dues à un retard de fécondation	Page 42
<b>Tableau 09</b>	Besoins d'entretien de la vache laitière (stabulation entravée) en fonction du poids vif	Page 45
<b>Tableau 10</b>	Besoins de production en énergie et en azote.	Page 45
<b>Tableau 11</b>	Besoins de gestation de la vache laitière pour un veau pesant 40 kg à la naissance.	Page 46
<b>Tableau 12</b>	Les besoins en vitamine A et D en unités international (UI).	Page 46
<b>Tableau 13</b>	Valeurs approximatives quantités d'eau ingéré en kg/kg de MSI. Par les bovins en stabulation hivernale.	Page 47
<b>Tableau 14</b>	Les pertes de la production laitière en fonction de l'agent pathogène	Page 50
<b>Tableau 15</b>	Résultat de contrôle laitier, compagne 2002et 2003	Page 66

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b>	Stabulation libre paillée	Page 6
<b>Figure 2</b>	Stabulation libre en logettes	Page 7
<b>Figure 3</b>	Salle de traite en épi classique	Page 10
<b>Figure 4</b>	Salle de traite par l'arrière	Page 11
<b>Figure 5</b>	Salle de traite en tandem	Page 12
<b>Figure 6</b>	Salle de traite rotative avec trayeur à l'extérieur ou à l'intérieur	Page 13
<b>Figure 7</b>	Les principaux signes observer lors des chaleurs	Page 39
<b>Figure 8</b>	Répartition de consommation laitière par provenance	Page 63

## LISTE DES PHOTOS

<b>Photo</b>	Vaches en stabulation entravée.	Page 69
<b>Photo 2</b>	Stabulation entravée de l'élevage de la société DIGIMEX.	Page70
<b>Photo 3</b>	Stabulation entravée dans la ferme de M. LARBI.	Page71
<b>Photo 4</b>	Stabulation dans l'élevage de la société DIGIMEX.	Page71
<b>Photo 5</b>	Le parcours attenant à la stabulation de M.Bouiachaim.	Page72
<b>Photo 6</b>	Le parcours attenant à la stabulation de M. Stasaïd.	Page73
<b>Photo 7</b>	Mauvaise utilisation de l'espace.	Page74
<b>Photo 8</b>	Bonnes conditions d'ambiance dans la ferme DIGIMEX.	Page74
<b>Photo 9</b>	La stabulation de l'élevage M Hasnaoui.	Page75
<b>Photo 10</b>	Camion collecteur de lait	Page77
<b>Photo 11</b>	Unité de transformation.	Page78

## Références Bibliographiques

**ALEXANDRE.E., 1985** : cinétique du nombre total du quartier de lait chez la vache, application à la détection et au traitement des mammites sub-clinique. Thèse de doctorat vétérinaire ENV Alfort Paris.

**ANNE MARIE.C et STEPHAN.D., 1997** : rationnement de la vache laitière in guide bovins laitiers.

**ANSELME.M., 1975** : influence de l'alimentation hivernale sur la fertilité des vaches laitières. Mémoire de fin d'étude.

**ATTONATY et al, 1973** : conséquences économiques des troubles de la fécondité. Journées d'information. ITEB- UNEIA. Paris. Nov., 1973.

**BACHTARZI.M., 1984** : contribution à l'étude des détections des chaleurs chez les bovins laitiers, cas du troupeau de la ferme F.I.D.E.B. de BABA-ALI. Thèse d'ingénieur d'agronomie. INA.

**BALET.JP.1978** : hypocalcémie vitulaire In "la vache laitière" Ed. INRA, N°290.

**BAR.ARAN.R. et SOLLER.M., 1979** : the effects of days open on milk yield and on breeding. policy post-partum. Anim.prd N°29, p109 -119.

**BARNOUIN (JB) et CHASSAGE (M), 1994** : contribution à l'approche écopathologique à l'étude des relations nutrition et santé chez la vache laitière. Vet Rev. P25, 202-207.colloque international d'écopathologie et gestion de la santé animale, 18, 19, 20 octobre 1993. Vereem, 25 (2-3) 81-360. Elsevier/ INRA. Clermont-Ferrand, France.

**BARONE R., 1978** : Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome III.

**BARONE R., 1990** : Anatomie comparée des mammifères domestiques .Tome IV. Splanchnologie. Ed. VIGORT.

**BEDEHNOUN.L., 1989** : la vache laitière et la traite mécanique. Influence des mammites sur la production laitière. Thèse d'ingénieur d'agronomie. INES de BLIDA.

**BISSON, 1983** : la conduite des vaches tarées et la production laitière moderne. Revu. Elev. Bovin, N° 133 P 59.

**BONNEL.A., 1973** : ration déséquilibrée et fécondité menacée. Rev. Elev. Bovin N° 154. p297-325.

**BONNEL.A., 1985** : ration déséquilibrée et fertilité menacée. Rev. Elev Bovin

N° 154. p297-325.

**BROCHART.M. et PACCARD.P.**, 1978 : pathologies des troupeaux laitiers  
Rev.INRA. N°249.

**BROCHART.M.**, 1971 : analyse pilaire et exploration des carences et des équilibres  
minéraux. INRA. C.R.Z.V., bulletin technique N°5, 29-32.

**BTPL (Bureau technique de promotion laitière)**, 2001 : le logement du troupeau  
de Laitier, 1<sup>ère</sup> Ed France agricole, p47-62.

**CAUTY.I. et PERREAU.J-M**, 2003 : la conduite du troupeau lait  
Ed. France.Agricole. p109-154, 249-263. 288pages.

**CHAMPY.R.**, 1982 : les résultats de la reproduction en troupeaux laitiers  
.RevElev.N°191.

**CHUPIN.D.**, 1972 : la reproduction chez les vaches laitières. Rev d'élevage :  
exploitations modernes du troupeau laitier. N° F17 p93-95.

**COULON.N.**, 1989 : fertilité et alimentation pendant le tarissement. Thèse de  
doctorat vétérinaire. ENV d'Alfort. Paris.

**CRAPELET.C/M.THIBIER**, 1973 : la vache laitière. Ed. Vigot. Frères, paris  
p560-581, 646-659 pages.

**D.SAINSBURY**, 1967 : logement et santé des animaux. 1<sup>ère</sup> Ed française : technipel,  
5, rue Scribe-paris-9<sup>ème</sup>. p98-129.

**DENIS.B.**, 1978 : abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers Rev  
.Med Vet N° 54. p17-22.

**DENIS.B.**, 1978 : Symposium international sur les bovins laitiers. Centre municipal  
des congrès de Québec.

**DEZIEL.C.**, 1997 : anatomie et physiologie du système reproducteur in guide bovins  
laitiers. CPAC.

**DEZIEL.C.**, 1997 : détection des chaleurs in guide bovin laitier. CPAC.

**DOMINIQUE. SOLTER**, 1978 : alimentation des animaux domestique. 12<sup>ème</sup>  
Ed .P 29-52.

**FOSTIER.B et al.**, 1985 : pathologie et logement ITEB. p12-40.

**FOUCHER- INRAP** ; Anatomie et physiologie de la reproduction. p16-23, 29-33.

**FOX.FH.**, 1974 : l'indigestion In médecine et chirurgie des bovins .Rev. INRA Paris  
N°464.

**FROMAGEOT.D**, 1979 : abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers :  
facteurs alimentaires. Rev. Med-vet. N°154, p207-213.

**GREENOUGH.PR., WEAVER.AD. et MAC CALLIUM.FG.,** 1983 : boiteries des bovins. Ed. Point vétérinaire, maison Alfort. Paris. p2-4-256.

**GUECUEM.ML.,** 1969 : alimentation des vaches laitières. Ed. ITEB- INRA, p49-53.

**HADJDDJ.A.,** 1983 : mise au point d'un bilan de fécondité dans un troupeau laitier de vache laitière. Cas de coopérative d'élevage de DRAA BEN KHEDDA. Thèse d'ingénieur. INA. D'EL-HARRACH.

**HODEN et al,** 1988 : influence de la production sur les besoins et la capacité d'ingestion. In "Alimentation des bovins, ovins et caprins" Ed. INRA. Paris. N°135.

**HODEN. A.,** le rationnement des vaches laitières au début de lactation in "alimentation de la vache laitière". ITEB-INRA. Session de Décembre, p117-118.

**HUMBLLOT et THIBIER.,** 1978 : l'anoestrus post-partum chez la vache laitière, diagnostic et thérapeutique. Tome 62-Mai. p335-352.

**J.DERIVAUX et F.ECTORS,** 1980 : physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Ed point vétérinaire. p7-10, 22, 24.

**JARRIGE.R et al.,** 1978. In "alimentation des ruminants". Ed. INRA.

**JARRIGE.R.,** 1988 : alimentation des bovins ovins et caprins. INRA. Paris p136-137, 471pages.

**JOURNET.M. et HODEN.A.,** 1978 : la vache laitière. Supplément du bulletin technique. INRA, p231-242.

**LAUDERRDALLE.,** 1974 : oestrus, détection and synchronisation of dairy cattle. In large. j. dairy. Sci N° 57. p348-354.

**LEFAUCHER,** 1982 : fertilité de la vache laitière, relation avec l'alimentation énergétique et azotée, le niveau de production et certains paramètres sanguins au début de la lactation. Thèse de doctorat vétérinaire. ENV d'Alfort. Paris.

**LOISEL.J.,** 1979 : comment situer et gérer la fécondité du troupeau laitier. Proposition d'un bilan manuel de reproduction d'un troupeau. ITEB. Paris, p65.

**LOUGA.A. et LEGATRES. JE.,** 1968 : production losses cattle to days open J.Dairy.Sci. N°62, p1167-1170.

**MANINGER.R et MOSCSEY.J.,** 1959 : maladies infectieuses. Ed. Vigot Frères .N° 182.

**PH.HIVOREL,** paramètres de fécondité : valeurs usuelles in PRID.

**PHILOPOT.JM., PLUVINAGE.P. et LIQUEL.F.,** 1994 : caractérisation clinique d'un syndrome par l'écopathologie : exp. Des boiteries des vaches laitières. In veterinary research. Ed Elseiver. INRA.Paris. p239-240.

**PLOMMET., 1972** : les mammites. Rev d'élevage : exploitation moderne du troupeau .N° F17.

**PLUVINAGE.P., 1993** : facteurs de risque des fourbures et du fourchet des vaches laitières. Colloque international d'écopathologie et de gestion de la santé animale. 18, 19, 20 octobre. Clermont Fernand. France.

**R.JARRIG et al, 1995** : nutrition des ruminants domestiques. Ingestion et digestion,

**RAMSEY.Y. et LARVOR.P., 1978** : la tétanie d'herbage. In la vache laitière. INRA Paris N° 273.

**ROGER WOLTER, 1994** : alimentation de la vache laitière. Ed France agricole. p55-63, 127-133.

**S. JOHANNE., 1997** : physiologie de la digestion in guide bovins laitiers. CPAC.

**SERIEYS.F., 1997** : le tarissement des vaches laitière. Ed France Agricolesp61-63.224pages.

**VALLET.M., PACCARD.P. et CHAMPY.R., 1980** : pour une meilleure maîtrise de la reproduction. Rev . Elev. Bovin. N°98. p32-38.

**VERITE.R. et JOURNET.M., 1978** : vache laitière In " Alimentation des ruminants" Ed. INRA .Chap 12.

**VERITE.R., 1978** : Alimentation azotée des vaches laitières. In " Vache laitière" INRA. Paris, N°138.

**WALKER.D.F., 1974** : les affections du pied, In " médecine et chirurgie des bovins" Ed. INRA. Paris. N°648.

**WOLTER.R., 1992** : alimentation et fécondité de la vache laitière. Ed. Franc agricole, p121-127. Ed. INRA. Paris, 648.

**ZEMIRILINE.D., 1990** : contribution à l'étude de l'oestrus post-partum chez les bovins laitiers et les facteurs qui peuvent influencer. Cas de la ferme expérimentale de l'ITEBO de BABA-ALI (BLIDA). Thèse d'ingénieur en agronomie, INES de BLIDA.