

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Bendjedid
El Tarf



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences Vétérinaires

جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم العلوم البيطرية



Projet de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

Etude critique de la conduite d'élevage chez les bovins laitiers

Soutenu publiquement le : 03/07/2017

Présenté Par :

- Maizi mohamed
- Klaa bilel

Date et lieu de naissance :

Né le : 18/11/1990 à Morsset
Né le : 27/03/1992 à Morsset

Promotrice : TADJIN Aicha.	PR	Université de Chadli Bendjedid –El taref
Examinatrice : MADI Salwa.	MAA	Université de Chadli Bendjedid –El taref
Présidente : BERDJAME Wassila	MCB	Université de Chadli Bendjedid –El taref

Année universitaire 2016 - 2017

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

The background features a stylized illustration of a plant with several green leaves and orange flowers. One large orange flower is in full bloom at the top left, while several buds are at various stages of opening along the stems. The stems are thin and green, curving across the page.

Dédicace

*Je dédie ce **mémoire**. Aux deux personnes que j'ai tant aimé, Respecté et chéri. **Mon père** et **ma mère**, qui ont tout épuisé pour que je réussisse.*

Ces chers parents. Qu'aucune dédicace ne serait témoin de mon profond amour, mon immense gratitude et mon plus grand respect, car on ne pourrait jamais oublier la tendresse et l'amour dévoués par lesquels ils m'ont toujours entouré depuis mon enfance....

Mes frères et mes chères et A toute ma famille.

A tous mes collègues

Bilel

A decorative illustration featuring a butterfly with orange and black wings and a green body, positioned at the top left. Several green stems with buds and leaves are scattered around the text, extending from the top right towards the bottom right. The background is plain white.

DÉDICACE

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents, pour leur
soutien*

*Et tous les efforts qui m'ont donné le long de mon parcours, et
je leurs souhaite
bonne santé et longue vie.*

A tous les membres de ma famille

A tous mes amies.

*A toute personne qui m'a aidé de près ou de loin dans la
réalisation de ce
mémoire.*

Mahamed



REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, avons toute chose, je remercie Dieu, le tout
puissant,

pour m'avoir donnée la force et la patience.

J'adresse mes vifs remerciements à mon encadreur

Pr. TADJIN Aïcha

Pour m'avoir constamment guidé tout long de ce projet et pour ces
conseils précieux.

Je tiens à remercier tout particulièrement les membres de jury
Enfin, grand merci à tous ceux et toutes celles qui ont contribué de
près ou de loin dans l'accomplissement de ce travail.

Résumé

Résumé

Dans le présent travail nous avons voulu mettre en relief l'importance du laboratoire dans la conduite du troupeau laitier. A travers celui-ci, nous espérons sensibiliser la communauté des éleveur nationaux à se rapprocher des laboratoire d'analyse pour améliorer leurs systèmes de rationnement dans le but d'obtenir une production meilleure et plus rentable.

Les données expérimentales relevées dans neuf exploitations régionales et analysées au niveau du laboratoire PAGR de l'école vétérinaire de Constantine nous ont permis d'identifier les contraintes et les erreurs relatives à la conduite d'élevage du troupeau laitier.

Mots clés : Conduite d'élevage, Rationnement, Environnement, Production laitière.

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Résumé

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations et symboles

INTRODUCTION

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Etude du logement des bovins laitiers

1. Appréciation des bâtiments d'élevage.....	01
2. Caractéristiques structurales du bâtiment.....	01
3. Adéquation des bâtiments au troupeau.....	02
3.1 Mode de stabulation.....	02
3.2. Points d'abreuvement.....	04
4. L'entretien des locaux.....	04
4.1 Le paillage.....	05
4.2. Entretien de l'aire d'alimentation.....	07
5. Type ou mode de logement.....	07
5.1. L'étable chaude ou isolée.....	07
5.2. L'étable froide.....	09

CHAPITRE II : Trilogie d'une conduite d'élevage bovin laitier

1. ALIMENTATION.....	12
1.1. Définition.....	12
1.2. Classification.....	12
2. Fourrages verts (80 - 90 % eau).....	14
2.1. Les concentrés.....	16
2.2. Alimentation des vaches laitières.....	17
2.3. Barymétrie.....	21
2.4. L'intérêt de l'analyse des aliments.....	21
3. ENVIRONNEMENT.....	22
3.1. L'ambiance des bâtiments.....	22
3.2. Ventilation.....	26
3.3. Humidité.....	26
4. Température.....	26

Sommaire

3.5. Les contraintes liées à l'environnement.....	26
Chapitre III : Etude bibliographique	
Matériel et méthodes.....	29
1 Matériel.....	29
2 Méthodes.....	29
3. Résultats et Discussion.....	32
4. Implantation et conception des étables.....	33
CONCLUSION	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	

Liste des tableaux

Numéro du tableau	Titre du tableau	La page
01	Volume d'air statique recommandé (OTZ, 2006).	01
02	Caractéristiques de différents matériaux de litière utilisables dans les logettes (Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, 1978).	05
03	Intérêt de l'apport de 5 à 7 kg de MS d'ensilage de maïs (=15 à 20 kg brut, siensilage à 33% de MS) au pâturage (d'après travaux d'ARPEB	20
04	Localisation des ouvertures des entrées et sorties d'air selon le type de bâtiment.	25

Liste des figures

Numéro de la figure	Titre de la figure	La page
01	Caractéristiques principales de la logette « OTZ, P (2006) ».	03
02	Vue extérieure d'une hutte à veaux (Norbert Harvey,MAPAQ)	11
03	Circuit de l'air observé dans un bâtiment fermé (A) vue en coupe et dans un bâtiment semi-ouvert (B) vue en plan.	24
04	La wilaya de Constantine	30

Introduction

INTRODUCTION

INTRODUCTION

En Algérie, la consommation de lait a fortement augmenté en raison de la démographie galopante et du changement de comportement alimentaire des populations qui ne cessent de s'urbaniser, comme c'est le cas en Tunisie (Hammami et al., 2011).

Pour subvenir aux besoins sans cesse croissants en lait, l'Etat algérien a mis en place une politique laitière par des mesures concrètes pour encourager les éleveurs à produire du lait (BIE, 2004).

L'objectif des éleveurs et des producteurs laitiers, c'est produire des aliments pour assurer la sécurité sanitaire et la qualité du lait pour que cette matière première réponde aux attentes de l'industrie alimentaire et des consommateurs.

Les pratiques en élevage laitier doivent assurer la production de lait par des animaux en bonne santé, dans de bonnes conditions d'élevage et dans le respect de l'environnement immédiat. Les bonnes pratiques en élevage laitier devraient assurer que le lait et les produits laitiers sont sains et satisfont les exigences relatives à leur utilisation finale (FAO/FIL, 2004).

Ainsi, la politique de sécurité sanitaire de l'alimentation concerne l'ensemble des actions concourant à s'assurer de l'hygiène et de l'innocuité des denrées alimentaires, d'origine animale ou végétale en s'inspirant des pratiques d'hygiène d'après l'annexe du *Code d'usage international recommandé du Codex- Principes généraux de l'hygiène alimentaire*.

L'objectif principal des bonnes pratiques en élevage laitier consiste à produire du lait à la ferme avec des animaux en bonne santé, dans des conditions généralement admises. Pour cela, les éleveurs et les producteurs laitiers ont besoin d'appliquer des bonnes pratiques agricoles (BPA) dans les domaines suivants : la santé animale, l'hygiène de la traite, l'alimentation et l'abreuvement des animaux, le bien-être animal et l'environnement.

Ce travail a pour objectif de faire une étude critique sur les pratiques agricoles dans des élevages bovin laitier de la wilaya de Constantine.

Chapitre I

ETUDE DU LOGEMENT DES
BOVINS LAITIERS

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

1. Appréciation des bâtiments d'élevage

Le bâtiment permet d'abriter les animaux contre les intempéries, de faciliter le travail, et de favoriser l'accès à la nourriture et à l'eau. Il conditionne en grande partie le confort et le bien-être des animaux et donc indirectement la valorisation de la ration alimentaire. L'ergonomie doit permettre de limiter les blessures en aidant à concevoir des installations respectueuses de la taille, des postures et des mouvements des animaux.

2. Caractéristiques structurales du bâtiment

Plusieurs points sont à observer :

- **Forme générale de la construction** : bipente, mono pente, plafond, long pan ouvert...
- **Nature des matériaux** : murs, bardage, charpente, couverture, plafond...

volume d'air : le volume d'air statique dans le bâtiment peut être calculé, il correspond au volume du bâtiment ramené au nombre d'animaux présents dans le bâtiment. Les recommandations sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Volume d'air statique recommandé (OTZ, 2006).

Types d'animaux	Volume d'air statique	Volume d'air statique
	minimal (en m ³)	Optimal (en m ³)
Vache laitière > 7000 l/lactation	25	35
Vache laitière 5000 l / lactation	20	30
Génisse 400 kg	12	20
Génisse 200 kg	9	15
Veau nouveau-né	5	7

Lorsque le volume d'air est trop important, les animaux peuvent avoir des pertes calorifiques importantes. Il ne doit pas dépasser de plus de 20 % le volume d'air optimal

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

Il ne faut pas oublier d'étudier les parties annexes, autres que le bâtiment des vaches laitières, notamment les zones réservées aux veaux et au troupeau de renouvellement ainsi que la laiterie. L'éleveur doit mettre en place un local de vêlage, un box d'infirmerie, une aire de mise en dépôt des cadavres, un local d'isolement pour les animaux récemment introduits...

3. Adéquation des bâtiments au troupeau

Il faut s'assurer que la surface disponible est suffisante par rapport au nombre d'animaux présents. Elle influe sur le bien-être des animaux, sur la qualité du lait et le développement de maladies infectieuses.

3.1 Mode de stabulation

3.1.1 Stabulation libre :

Les dimensions des logettes ou des stalles ainsi que la surface disponible par animal pour les stabulations libres constituent les principales mesures à relever. Le type de sol, sa nature (béton, terre battue...) et ses caractéristiques (rainurage du béton, dimensions des caillebotis...) devront aussi être examinés.

- **Aire de couchage** : dans tous les cas, la surface de couchage doit être propre, saine et sèche.
- **En logettes** : ce type de logement est beaucoup moins consommateur de paille que le suivant. Il permet toutefois une bonne hygiène des animaux. Mais il peut être à l'origine de traumatismes et de problèmes sur les membres. C'est pourquoi il faut préférer les séparations souples ou les tubes en U aux barres rigides et rectilignes.

La fréquentation des logettes demande un apprentissage de la part de quelques animaux. Le nombre de logettes doit être au moins 10 % supérieur au nombre de vaches présentes, sachant que certaines seront rarement utilisées (trop de passage, courant d'air...).

Le confort des logettes peut être évalué en se laissant tomber à genou à l'endroit où les vaches se couchent. Si le choc fait mal, il en sera de même pour les animaux. De plus, si après 10 à 20 secondes, les genoux sont mouillés, les trayons le seront autant. Il faut alors améliorer l'entretien de la litière.

Dans la plupart des cas, le sol des logettes est en béton. Il peut être recouvert de paille (le plus souvent) ou de sciure. L'entretien est relativement aisé. L'aménagement de matelas dans ces logettes à sol dur améliore nettement le confort des animaux. Des recherches montrent, par la fréquence et la durée d'utilisation des logettes, que les vaches préfèrent les matelas aux

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

autres matériaux. Les dimensions des logettes doivent être adaptées au gabarit des vaches (Figure ci-dessous)

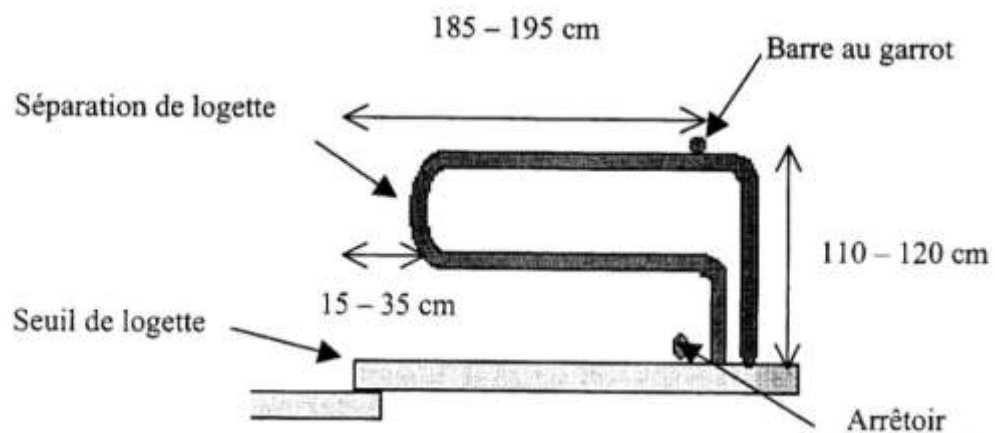


Figure 1 : Caractéristiques principales de la logette « OTZ, P (2006) ».

La pente de la logette doit être de 2 % de l'avant vers l'arrière. La barre frontale basse doit être à 80 cm du sol minimum, l'arrêtoir à 180 à 190 cm du seuil de la logette. Ce dernier ne doit pas être traumatisant. Il détermine la position des animaux dans les logettes en limitant leur avancée. La barre au garrot peut alors être retirée si elle gêne le relever des animaux. La hauteur du seuil doit être de 20 cm en système lisier et 25 cm en système fumier. La vache a besoin de 80 cm à 1 m devant elle pour prendre son élan et se lever facilement.

- **Sur aire paillée :** c'est le mode de logement qui apporte le plus de confort aux vaches laitières. Les animaux récemment introduits dans le troupeau s'adaptent facilement à ce type de logement, quelle que soit leur origine (Génisses, achats). Une surface totale (aire de couchage + aire d'exercice) de 10 m² par animal est recommandée, avec au moins 6 m² pour le couchage. Mais l'aire paillée représente un facteur de risque majeur pour les mammites d'environnement si la surface diminue en dessous de 6 m² par vache. On aura du mal à tenir les vaches propres, et il peut y avoir également des répercussions sur l'appareil génital (métrites) et l'appareil locomoteur (boiteries). Une aire paillée suppose un apport quotidien conséquent de paille, ce qui représente un coût certain, tant économique qu'en main d'œuvre.

Il faut calculer la surface par animal effectivement utilisée pour le couchage, en retirant les zones souillées (surdensité) et les zones inconfortables (zone de courant d'air par exemple). De même, les points d'eau génèrent des zones humides qui peuvent diminuer la surface de repos.

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

- **Aire d'exercice :**

Dans une stabulation à logettes, la surface de l'aire d'exercice doit être de 4,5 m² par vache. En aire paillée, la surface recommandée varie en fonction de la proportion de l'aire paillée. On conseille une surface de 3,5 m² par vache.

3.1.2. Stabulation entravée

Elle fait partie de l'existant et convient aux petites structures et aux régions à climat rigoureux. Elle permet de maintenir une hygiène correcte des animaux avec un minimum de paille. Par contre, la détection des chaleurs y est délicate.

Le manque d'exercice prédispose aux problèmes de cétose et peut avoir des conséquences graves sur les membres. Le relever des animaux est souvent plus difficile. La nature du sol, souvent dure, va aggraver tous les problèmes de décubitus prolongé.

Il faut prévoir une séparation au moins toutes les deux places et des stalles de dimensions 180 × 130 cm pour chaque vache. Toutes les vaches doivent pouvoir être couchées en même temps.

Zone d'alimentation

L'accès au distributeur automatique de concentrés (DAC) et au cornadis doit être aisé. Il faut s'assurer de l'adéquation du nombre de places au cornadis au nombre de vaches présentes. Il est même préférable que le nombre de places au cornadis soit légèrement supérieur au nombre d'animaux pour faciliter l'accès des animaux les plus peureux et des primipares. En l'absence de cornadis, pour que tous les animaux puissent avoir accès à l'alimentation distribuée, il faut que l'auge ait une longueur de 70 à 75 cm par animal adulte.

3.2. Points d'abreuvement

Les points d'eau doivent être propres, le débit de l'eau doit dépasser 10 L/min. Le nombre de points d'abreuvement doit être supérieur à 1 pour 15 vaches, dont un abreuvoir en sortie de salle de traite. Leur localisation est importante.

4. L'entretien des locaux :

La méthode pour évaluer la propreté des locaux sera exposée dans cette partie.

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

4.1 Le paillage :

- La quantité et la nature de la litière utilisée (voir **tableau 3**) renseignent sur le confort et, éventuellement, sur les risques de contamination des animaux. En effet, une mauvaise qualité de litière et un renouvellement insuffisant peuvent favoriser le développement de la population pathogène.

- La sciure de bois est à éviter : elle est pulvérulente, garde l'humidité et favorise la multiplication des germes. En se collant, elle entraîne une augmentation de l'humidité au niveau des trayons.

- La paille est moins favorable à la multiplication des coliformes.

- Les copeaux de bois semblent moins contaminés que les sciures mais plus que la paille.

- L'ordre de préférence est donc le suivant : PAILLE > copeaux > sciures.

Tableau 3 : Caractéristiques de différents matériaux de litière utilisables dans les logettes (Agriculture Canada, Direction générale de la recherche, 1978).

Matériau	Type	Acceptabilité	Disponibilité	Pouvoir absorbant	Stokage	Conditionnement des déjections	Quantité par vache et par hiver
Paille	non broyée	bonne	variable	bon	protection contre la pluie idem	solide	300-450 kg
	broyée	bonne	variable	amélioré		semi-liquide	15 % de moins
Sciure de bois	bois tendre	bonne	locale	excellent	au sec	liquide	250-400 kg
Copeaux de bois	bois tendre	bonne	locale	bon	au sec	semi-liquide	250-400 kg
Sable	non abrasif	bonne	bonne	non absorbant mais poreux	indifférent	liquide	1 000 kg
Tourbe	Sphaigne	satisfaisante	horticulture	bon	au sec	semi-liquide	300-450 kg
Papier journal	en lambeaux	satisfaisante	locale	meilleure que la paille	au sec	semi-liquide	moins que la paille

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

Le paillage doit avoir lieu au moins une fois par jour dans un système avec aire paillée. Par contre, le paillage complet des logettes ne peut avoir lieu qu'une fois par semaine si les logettes sont bien entretenues et s'il y a un passage quotidien pour arranger la litière.

Dans tous les cas, le paillage ne doit pas être inférieur à 5 kg de paille par vache et par jour. En aire paillée, la quantité de paille quotidienne optimale semble se situer autour de 1 à 1,2 kg/m² combinée à un apport après curage multiplié par deux. Si le paillage est plus élevé, il faudra adapter la fréquence de curage.

Un des principaux facteurs de risque des mammites dites "d'environnement" est le degré de contamination de la litière par les coliformes fécaux et certains streptocoques. Le manque d'hygiène des locaux pour vaches tarées explique souvent les mammites au vêlage.

4.2. Entretien de l'aire d'alimentation :

La fréquence de nettoyage et la propreté de l'auge sont à vérifier. La présence d'aliment en décomposition peut affecter l'ingestion des animaux. Les refus doivent être retirés tous les jours. De même, les abreuvoirs devraient être nettoyés une fois par semaine afin d'éviter une trop grande accumulation de particules en suspension.

Le curage des locaux :

- *Curage quotidien et évacuation du fumier :*

La fréquence de curage de l'aire bétonnée conditionne l'hygiène du bâtiment et donc des animaux. Le risque de mammites est diminué si les vaches sont propres et le temps de préparation avant la traite est moindre. De plus, si l'aire bétonnée est mal entretenue, elle se détériore plus facilement et peut devenir glissante, empêchant ainsi une bonne extériorisation des comportements de chaleurs.

Le raclage de la surface d'exercice doit avoir lieu au moins une fois par jour dans une stabulation à aire paillée. Dans une stabulation à logettes, le raclage des couloirs de circulation devra se faire au moins 2 fois par jour. Les systèmes automatisés (racloir automatique, système chasse d'eau, combinés ou non à des caillebotis) représentent un gain de temps non négligeable par rapport à un raclage quotidien avec le tracteur. Leur facilité d'utilisation permet notamment un usage plus fréquent.

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

- **Curage complet, vide sanitaire et désinfection :**

Il faut se renseigner sur la fréquence de nettoyage et de désinfection de l'ensemble du bâtiment et si un vide sanitaire est réalisé. Il est en effet recommandé de faire cette opération tous les ans. Il faut également vérifier si la dératisation et la désinsectisation sont réalisées régulièrement. La désinfection de la salle de traite et de la laiterie doit être beaucoup plus fréquente (1 fois par semaine).

5. Type ou mode de logement :

5.1 L'étable chaude ou isolée :

5.1.1 Définition :

L'étable chaude ou isolée se définit comme « un mode de logement où les animaux sont confinés dans un bâtiment clos, isolé avec un système de ventilation mécanique qui permet de maintenir un environnement optimal; au besoin, du chauffage supplémentaire peut être ajouté pour les jeunes veaux. » (Guide veaux lourds, CPAQ, 2000) .

5.1.2. Avantages, inconvénients et principales exigences de conception d'une étable chaude :

L'étable chaude présente des avantages et des inconvénients.

Avantages :

- Risque de gel minimisé;
- Possibilité d'un environnement optimal; on pourrait s'attendre à une augmentation des performances et à une réduction des mortalités;
- Quantité de litière réduite;
- Plus confortable pour l'éleveur (travail);
- Besoins alimentaires plus faibles;
- Plus grande densité animale à l'intérieur d'un bâtiment;
- Le bâtiment reste plus frais en été dû à l'isolation;

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

- Dans certains cas, les besoins de travail pourraient être réduits ;
- Conditions sanitaires excellentes requises ;
- Système de ventilation toujours en opération, bien ajusté et bien dimensionné.

Inconvénients :

- Augmentation des coûts annuels d'opération (exemple : frais d'électricité si chauffage pour les jeunes veaux);
- Investissements plus élevés pour la construction;
- Investissements supplémentaires pour l'équipement (chauffage et ventilation);
- Coûts de réparation plus élevés (bâtiment, équipement).
- **Concentration de gaz :**

De nombreux gaz nocifs peuvent être présents dans l'air ambiant, notamment :

- Sulfure d'hydrogène (H₂S);
- Ammoniac (NH₃);
- Méthane (CH₄);
- Monoxyde de carbone (CO);
- Dioxyde de carbone (CO₂);
- Méthyle mercaptan (CH₃SH).

Ces gaz proviennent de la respiration des animaux et de la décomposition du fumier par une flore bactérienne anaérobie. Voici quelques caractéristiques de ces gaz :

- Méthane, ammoniac : gaz volatils, partie haute du bâtiment;
- Ammoniac, sulfure d'hydrogène, dioxyde de carbone : gaz lourds, près du plancher.
- Dioxyde de carbone, méthane : gaz asphyxiants.

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

Une ventilation adéquate et certains types de logement comme les étables solaires ou de type serre (bâtiment à grand volume d'air) tendent à réduire les effets indésirables des gaz sur la santé et le rendement des animaux.

5.2. L'étable froide

5.2.1. Définition

Précisons en commençant que l'étable froide se définit comme « un type de bâtiment non isolé où la température intérieure suit les fluctuations de la température extérieure ». On peut y trouver un peu d'isolant sous la toiture pour réduire les risques de condensation. Ce type de bâtiment est généralement muni d'un système de ventilation naturel (prise d'air longitudinale et cheminée centrale)

5.2.2. Avantages et inconvénients d'une étable froide :

L'étable froide, présente des avantages et des inconvénients.

Avantages :

- Coût de construction plus bas; on réduit ainsi les investissements non productifs tout en augmentant par le fait même la rentabilité de l'entreprise;
- Coût de réparation plus faible : pas de système de chauffage, pas de système de ventilation mécanique;
 - Coût d'opération réduit : pas de frais d'électricité pour ces équipements;
- Les animaux bénéficient de plus d'exercice, ils sont donc en meilleure forme;
 - Taux de mortalité, morbidité réduit avec l'élevage au froid considérant que l'activité microbienne est réduite;
- Avec une réduction de l'incidence des maladies, la productivité du troupeau est ainsi améliorée;
- Pour les génisses, le travail est réduit pour l'alimentation et le nettoyage du fumier par rapport à l'étable à stabulation entravée.

Chapitre 1 : Etude du logement des bovins laitiers

Inconvénients :

- Inconfort pour certains utilisateurs;
- Besoin supplémentaire de litière pour garder les animaux propres. (Note : il ne faut pas oublier que deux facteurs influencent particulièrement la propreté des animaux, soit la quantité de litière utilisée et l'entassement des animaux);
 - Besoin alimentaire plus élevé que l'élevage au chaud. Le suivi de certaines fermes pendant trois ans (Larouche, Réseau SR-15) nous a permis d'observer que pour des sujets de 6 à 15 mois élevés en étable froide, la consommation volontaire de matière sèche a été en moyenne de 15 % plus élevée que le maximum recommandé par Mongeon (1994);
- Un risque potentiel que les performances soient affectées pendant les périodes de froid extrême;
- Travail supplémentaire (alimentation et abreuvement des animaux si le site choisi est loin de la laiterie pour des jeunes veaux, par exemple);
- Période d'adaptation requise lorsque les animaux passent de l'étable froide à une étable à stabulation entravée. Comme solution, les producteurs ont modifié certains points de régie, soit ajout de litière supplémentaire pour les taures à leur entrée dans l'étable à attaches, Également, ils font entrer les taures gestantes plus tôt à l'intérieur afin que leur période d'adaptation se fasse avant le vêlage;
- S'assurer d'une disponibilité suffisante en eau, et ce, même en période froide (abreuvoir chauffant requis);
 - Planifier une bonne ventilation naturelle si l'élevage se fait en bâtiment fermé.

5.2.3. Aperçu des différents modèles de logement au froid :

Avant le sevrage :

- Les huttes à veaux :



Figure 2: Vue extérieure d'une hutte à veaux (Norbert Harvey,MAPAQ)

Les huttes à veaux demeurent une solution intéressante et économique par rapport à une pouponnière à veaux traditionnelle. Elles peuvent servir également de solution de dépannage pour ceux qui ont de sérieux problèmes de santé avec leurs veaux à l'intérieur de l'étable.

. Observation des animaux :

Elle peut se faire au pré ou dans la stabulation. Mais il est important d'observer les animaux au cours des périodes de repos, c'est-à-dire en dehors des périodes de traite et de distribution des aliments

L'observation des animaux est capitale et répond à un grand principe : « la vache a toujours raison ! ».

Chapitre II

**TRILOGIE D'UNE CONDUITE
D'ÉLEVAGE BOVIN LAITIER**

CHAPITRE 2**Trilogie (alimentation -environnement–génétique) d'une conduite d'élevage bovin laitier****1. ALIMENTATION****1.1. Définition****1.1.1. Alimentation**

L'alimentation est le domaine de tout ce qui se rapporte à la nourriture permettant à un organisme vivant de fonctionner. Par extrapolation, on définit comme alimentation, tout système secondaire qui assure l'apport d'élément de base et l'énergie à un système principale dépend en premier de son fonctionnement .

Le processus de nutrition et d'alimentation consiste pour la plupart à apporter à un animal les substances qu'ils utilisent pour combler les besoins énergétiques, soit comme matière première utile à la production de tissus corporel ou de produit tel que le lait (Chesworth, 1996).

1.1.2. Aliment

L'aliment est un mélange de différents produits apportant tout ce qui est nécessaire pour la nutrition d'un animal. Il est composé d'éléments entrant en très faible proportion dans sa composition (vitamine, oligoélément, antibiotique...) et autres matières entrants en quantité plus importante (phosphate, sel...) et enfin des substances entrant à plus de 1% (tourteaux de céréales, issues de meuneries...).

Un aliment est composé d'eau et de matière sèche, celle-ci comporte des matières minérales et des matières organiques, qui sont constituées de trois principales catégories de substances: les glucides, les lipides et les protéines.

1.2. Classification

En général les aliments sont groupés dans l'une des 3 catégories suivantes:

- Fourrages
- Concentrés (aliments énergétique ou protéique).

- Vitamines et minéraux.

Quoique cette manière de classifier les aliments soit commode, elle est arbitraire ce qui importe en réalité est de connaître la valeur nutritive des aliments et les facteurs qui influent leur utilisation dans la ration.

1.2.1. Fourrages

En général, les fourrages sont les parties végétatives des plantes herbacées qui contiennent une proportion importante de fibre de détergent neutre (FDN). Ils sont nécessaires dans la ration sous forme de longues particules (plus de 2,5 cm en longueur) pour maintenir le bon fonctionnement du rumen .

Les plantes fourragères constituent la principale source d'aliment pour l'élevage extensif des animaux domestiques dans notre pays, il s'agit essentiellement des plantes soit spontanées (majorité des cas) de pâturage naturels ou de jachère, soit de résidus de plantes cultivés (plus accessoirement), ces plantes sont considérée comme fourrages fibreux, riche en paroi cellulaire, à la différence des aliments concentrées commerciaux qui ne comportent pas plus de 18% de fibres brutes.

En général, les fourrages sont produits à la ferme. Ils peuvent être pâturés ou récoltés et préservés sous forme d'ensilage ou de foin. La ration des vaches tarées peut être composée presque entièrement de fourrages. Par contre, chez la vache en début de lactation la ration doit contenir au moins 35% de fourrages pour maintenir suffisamment de fibres.

Les fourrages ont les caractéristiques principales suivantes:

- Ils possèdent un grand volume par unité de poids (une faible densité). Cette caractéristique est importante parce que la vache ne peut ingérer un fourrage que jusqu'à la limite permise par la capacité de son rumen. Un fourrage de faible densité comme la paille est donc ingéré en moindre quantité qu'une jeune herbe dense.
- Ils sont riches en fibre et pauvres en énergie par comparaison avec les concentrés. Le contenu en fibre des fourrages varie de 30 à 90% de FDN. En général, un aliment riche en fibre est un aliment pauvre en énergie.
- Ils possèdent un contenu variable en protéines. Les légumineuses contiennent de 15 à 23% de protéines en fonction du stade de maturité; les graminées par contre varient en général de 8 à 18% de protéines (en fonction du stade de maturité et du niveau de

fertilisation azotée); et les résidus de récoltes (pailles) contiennent de 3 à 4% de protéines.

2. Fourrages verts (80 - 90 % eau)

Il s'agit des végétaux consommés en l'état sur la prairie, les parcelles cultivées ou dans l'étable, on distingue les fourrages annuels et ceux qui provient des prairies fourrages annuels : constituent des céréales consommés sous forme de plante entière (avoine, blé, maïs, orge, seigle), et les légumineuses (vesce, féverole, trèfle...) crucifère (colza, navet) .

Les fourrages pâturés : entre dans la composition de la flore des prairies naturelles, estives et parcours, la luzerne, trèfle, vesce, sainfoin sont les espèces les plus cultivées. Les fourrages verts sont divisés en trois groupes :

- **Les légumineuses**

- La luzerne
- Le bersim
- Le lupin
- Le trèfle persan
- La vesce
- Pois fourrager

Elles contiennent de 15 à 23% de protéines en fonction du stade de maturité

- **Les graminées**

- L'orge fourragère
- Le maïs fourrager
- Le sorgho fourrager
- L'avoine verte
- La ray-grass d'Italie

Leurs teneurs en protéines varient en général de 8 à 18% (en fonction du stade de maturité et du niveau de fertilisation azotée).

- **Mélanges fourragers**

- Vesce-avoine
- Orge/pois fourrager
- Ray-grass/bersim **Ensilage** (50 - 80% eau)

L'ensilage est une méthode de conservation du fourrage par voie humide passant par la fermentation lactique anaérobie. En fonction des différentes techniques utilisées, on obtient un fourrage acide dont le pourcentage d'humidité varie de 50 % à 85 % environ. En règle générale, plus le taux de matière sèche est élevé, plus l'anaérobiose nécessaire au démarrage de la fermentation lactique est difficile à mettre en œuvre.

Il existe plusieurs voies de stockage et de conservation des fourrages :

la voie sèche : dont le résultat est le foin. La conservation est rendue possible par la dessiccation, soit uniquement sous l'action du soleil (séchage naturel), soit complétée par de l'air chaud produit par des brûleurs (séchage en grange) conduisant à un pourcentage d'humidité du fourrage autour de 15 % qui assure sa stabilité.

La voie humide : dénommée « ensilage », qui s'applique tant aux graminées fourragères qu'au maïs et éventuellement à des sous-produits agro-alimentaires comme la pulpe de betterave, les drêches de brasserie, etc. Elle est cependant difficile à réussir avec certains fourrages comme la luzerne, pauvre en sucres solubles et riche en azote (*cf.* mauvaises odeurs).

B- Foin (15 - 20 % eau)

C'est le produit de conservation le plus ancien qui permet d'obtenir un aliment de très bonne qualité ne posant pratiquement aucun problème sur le plan d'hygiène alimentaire, sa réussite exige la persistance suffisante de condition météorologique sans précipitation, il est constitué essentiellement par:

-Prairies naturelles (à flore variée)

- Prairie tempérée:

De légumineuses seules

De graminées+légumineuses

Graminées seules (ou prairie artificielle).

C'est un aliment quasi indispensable à tous les herbivores, ruminants ou non, aliment appétible lorsqu'il est de bonne qualité, se prête à la distribution en libre service.

2.1. Les concentrés

Il est difficile de définir ce qui est un concentré, cependant ils peuvent être décrits par leur caractéristique et leur effet sur le fonctionnement de rumen, les concentrés en générale ont les caractéristiques suivantes:

1. Ils sont pauvres en fibre, riche en énergie (par comparaison aux fourrages).
2. Ils ont un contenu variable en protéine, les grains de céréales contiennent moins de 12% de protéine, mais les farines ou tourteaux d'oléagineux (soya, arachide) contiennent en générale plus de 40% de protéines.
3. Ils ont une grande palatabilité et sont donc ingéré rapidement. Ils ne stimulent pas la rumination.
4. Ils ferment plus rapidement les fourrages dans le rumen, et donc ils augmentent l'acidité de son contenu (diminution de pH), ce qui peut avoir un effet négatif sur la fermentation des fibres et provoquer l'acidose ruminale.
5. Ils sont constitués de grains d'orge, de maïs,etc., ainsi que les sous-produits de l'agro-industrie. Le son, la pulpe de betterave, la mélasse et les tourteaux constituent les sous-produits les plus importants de cette catégorie d'aliment .

2.1.1. Grains de céréales

L'orge fut la graine la plus utilisé, le maïs est très largement incorporé dans les régimes, ainsi que le blé, et dans une mesure moindre le sorgho, le seigle, l'avoine, le riz...etc. ils constituent comme aliment d'engraissement, comme correcteur énergétique des rations pour vache laitière excédentaires en MAD, et comme composant énergétique des aliments équilibrés pour vache laitière en association à des tourteaux.

2.1.2. Graines protéagineuses et oléagineuses

Ils sont représentés essentiellement par :

- ✓ **Tourteaux** : l'extraction de l'huile de ces grains, se classent en:

- ✓ **Tourteaux pression:** résultent de la pression des graines oléagineuses.
- ✓ **Tourteaux extraction:** obtenu par élimination de l'huile de tourteaux pression à l'aide de solvant.

Ils sont utilisés comme complément des céréales dans les aliments composés pour toutes les espèces animales, comme correcteurs de la ration pour bovins et ovins, pauvre en MAD, et comme aliment d'engraissement des bovins du fait de leur teneur en matière grasse et leur appétibilité.

2.1.3. *Minéraux et vitamines*

-Minéraux

Tous les aliments, à l'exception de l'urée et des lipides, contiennent des minéraux. Les légumineuses sont plus riches en calcium que les graminées. Donc, les rations à base de légumineuses nécessitent une supplémentation en calcium moins grande que celles basées sur les graminées.

- **Eléments minéraux**

Ils doivent être apportés de manière régulière et en quantité couvrant les besoins. Carences et excès peuvent nuire à la santé et limiter les capacités de production des animaux. Les éléments minéraux majeurs sont essentiellement : Ca, P, Mg, K, Cl, Na, S. Ils représentent environ 90% de la totalité des minéraux de l'organisme .

Vitamines :

Les vitamines sont des molécules nécessaires au déroulement de multiple activité enzymatique essentielle a la vie, elles sont classées selon leur absorption en vitamine hydrosoluble (groupe B et C) et liposoluble (A, D, E, K). En absence de supplémentassions, la vitamine A est probablement déficiente dans la ration des vaches lorsque les fourrages sont produits dans des régions caractérisées par de longs hivers ou de longues saisons sèches. Les microbes du rumen synthétisent les vitamines du complexe B, la vitamine C et la vitamine K. En général, ces vitamines ne sont donc pas requises dans la ration.

2.2. Alimentation des vaches laitières

L'alimentation des vaches laitières se partage en 3 périodes :

La période d'élevage qui se termine avec le premier vêlage et pendant lequel l'alimentation de la génisse est du même type que celle des génisses de race à viande ;

-La période de production laitière pendant laquelle l'alimentation est plus abondante et plus concentrée en énergie avec les 3/4 de la ration constituée de fourrages (herbe et maïs principalement) et le quart restant de céréales et végétaux riches en protéines ;

- La période de finition qui a pour objectif de préparer la vache « réformée » avant l'abattage avec une nourriture plus énergétique constituée pour presque un tiers de céréales et végétaux riches en protéines

▪ ***Alimentation des génisses***

Elle est variable selon le stade de vie de la génisse :

❖ **De 0- 2mois**

Distribuer 1,5 litre de colostrums dans les 2 à 3 premières heures de vie.

Dès la 2ème semaine, la distribution conjointe, d'aliment concentré, de fourrage et d'eau lui permettent de développer progressivement son rumen. Un allongement de l'allaitement jusqu'à 3 ou 4 mois avec du lait entier est possible à condition de ne pas distribuer d'aliment concentré jusqu'à 5 semaines avant le sevrage Les fourrages accompagnant l'allaitement sont de la paille, ou du foin de

1ere coupe de graminées, ou d'association de graminées et de légumineuses présentés au râtelier. Du maïs ensilage à plus de 30 % de MS peut aussi être distribué au seau ou à l'auge.

❖ **Du sevrage à 6 mois**

Le risque de maladie diminue fortement une fois que le veau est sevré. Il faut alors décider du taux de croissance désirable et nourrir le veau sevré avec des sources d'énergie, de protéines, de minéraux et de vitamines qui sont les plus économiques tout en permettant de couvrir les besoins.

La ration de génisses âgées de 3 à 6 mois ne devrait pas contenir moins de 40% ou plus de 80% de fourrages .

L'alimentation avec du foin ou de la paille peut se poursuivre, accompagnée de la distribution d'un concentré de type jeune bovin ou fermier, jusqu'à la mise à l'herbe. Il sera consommé en moyenne 3 kg/j de concentré avec du foin et 3,5 kg/j avec de la paille .un ensilage de maïs à 30 % de ms distribué à volonté jusqu'à 4 mois.

Quel que soit le régime fourrager choisi, un apport quotidien d'aliment minéral vitaminé complète la ration.

❖ **De 6 à 12 mois**

Entre 7 et 12 mois, la ration peut contenir entre 50 et 90% de fourrage.

Il est intéressant de mettre les veaux au pâturage pour maîtriser la croissance, favoriser le développement et la production laitière. Cela se pratique sur une herbe feuillue à la suite d'une transition d'un mois environ. Durant laquelle le fourrage et le concentré précédents sont progressivement retirés.

❖ **De 12 mois à l'insémination**

Des pâturages d'automne à condition de disposer de fourrage complémentaire en cas d'intempéries (pluie, vent), après pâturage un régime de foin de qualité moyenne à volonté. Des céréales si le stade de récolte est avancé, l'ensilage de maïs, de foin ou de la paille sont également mis à disposition à volonté.

❖ **De la saillie au vêlage**

Les génisses plus âgées (plus de 13 mois) ont une capacité ruminale qui permet une alimentation avec du fourrage uniquement, à condition qu'il soit de bonne qualité. En fait, les fourrages riches en énergie tels que le maïs doivent être offerts en quantité limitée parce que les génisses peuvent facilement « se suralimenter » et devenir obèse. Une combinaison de maïs avec un fourrage de luzerne ou une jeune graminée bien fertilisée permet de satisfaire le besoin énergétique et protéique de ces génisses. Par contre, lorsque le fourrage est de mauvaise qualité un concentré doit être utilisé.

Un ou deux mois avant le vêlage, l'alimentation de la génisse doit être ajustée en préparation au premier vêlage et à la première lactation. Ces génisses doivent recevoir une quantité croissante de concentré. L'approche du vêlage pour encourager l'ingestion de matière sèche et assurer un bon démarrage de la première lactation.

▪ **Alimentation de la vache laitière**

Alimentation de la vache laitière au pâturage

Au pâturage, la production laitière dépend essentiellement de la valeur alimentaire de l'herbe offerte. Le meilleur moyen d'optimiser le potentiel de production de l'herbe et de réduire les apports de concentré est de faire l'effort de maîtriser au mieux la quantité et la qualité offertes, par la conduite des prairies et la prévision de pâturage. S'il est exigeant en savoir-faire, le pâturage, bien organisé, permet de bons niveaux de production et des économies de concentré substantielles .

Les systèmes de pâturage utilisés pour les vaches se caractérisent souvent par un nombre de parcelles et des possibilités de subdivision très variés. Les meilleures illustrations en sont données par le pâturage rationné journalier avec l'avancement biquotidien de la clôture, ou par l'utilisation de système comportant pratiquement autant de petites parcelles que de jours d'un cycle de pâturage.

Face à ces méthodes contraignantes, sont apparus des systèmes plus « simplifiés » allant à l'extrême jusqu'à l'utilisation d'une seule parcelle au cours d'une saison de pâturage. Ces techniques se sont surtout développées dans les pays ou régions à climat humide permettant une croissance soutenue de l'herbe sous l'effet d'une fertilisation azotée importante.

Tableau 3: Intérêt de l'apport de 5 à 7 kg de MS d'ensilage de maïs (=15 à 20 kg brut, siensilage à 33% de MS) au pâturage (d'après travaux d'ARPEB)

Saisons	Printemps	Eté
Production laitière (kg / VL / j)	+ 0 à 0,6	+ 1,5 à 2
Taux protéique	+ 0 à 0,8	+ 0,8
Taux butyrique	+ 0 à 1,5	+ 0 à 1,5
Gain de poids vif (g/j).	+ 150	+ 20

▪ Abreuvement

L'eau joue un rôle crucial dans la production laitière des vaches. De même, elle contribue à stabiliser la température, ainsi que plusieurs autres fonctions de leur corps.

Alors que l'alimentation des vaches donne généralement lieu à un suivi régulier, leur consommation d'eau, tant en termes de quantité que de qualité, est souvent négligée. L'eau potable satisfait de 80% à 90% des besoins en eau de la vache laitière, qui consomme de 4 à 4,5 litres d'eau pour chaque litre de lait produit. D'une manière générale, les vaches s'abreuvent de 7 à 12 fois par jour, avec à chaque fois une consommation comprise entre 10 à 20 litres d'eau. Les vaches préfèrent boire après la traite ou lorsqu'elles s'alimentent comme on peut le constater dans les fermes robotisées où elles s'abreuvent souvent après avoir visité le robot de traite.

2.3. Barymétrie

C'est la détermination du poids des animaux sans les peser, mais en les mesurant et en appliquant des formules et des coefficients.

La méthode la plus couramment utilisée et simple d'utilisation est celle du périmètre thoracique. Il existe des grilles établissant le poids correspondant au périmètre mesuré. Il existe également des rubans bovométriques. Ils sont conçus en tissu de fibre de verre très résistant à la traction, gradué en cm et en poids vif avec une échelle bleue pour les mâles et rose pour les femelles. Avant de réaliser la mesure, l'animal doit être debout en position détendue, Pour évaluer le poids de l'animal sur pied, il suffit de mesurer son tour de poitrine en arrière de l'épaule ; il faut passer le ruban autour du corps du bovin au niveau du garrot, juste derrière la bosse et les pattes avant, puis serrer légèrement le ruban pour l'appliquer sur la peau de l'animal sans forcer. La lecture obtenue donne le périmètre thoracique en cm, et sa correspondance avec le poids de l'animal. Le poids obtenu est une approximation, la marge d'erreur ne dépassant pas 5%.

▪ Intérêts de la barymétrie

Permet d'avoir une idée sur l'état corporel de l'animal et donc de ses réserves énergétiques.

Permet de juger la conduite nutritionnelle du troupeau

Permet à une certaine mesure de détecter au préalable les troubles de la reproduction.

2.4. L'intérêt de l'analyse des aliments

L'intérêt des analyses des fourrages et des aliments grossiers se situe essentiellement au niveau zootechnique. Ceux-ci étant destinés à l'alimentation des animaux, il est important de bien connaître leur valeur alimentaire. En effet dans une exploitation laitière par exemple,

les frais alimentaires interviennent pour plus de 50% dans le prix de revient du lait. De plus, une alimentation appropriée est indispensable pour permettre aux animaux dotés d'un potentiel génétique élevé de pouvoir le valoriser pleinement. La ration doit être équilibrée en énergie, protéines, minéraux, oligoéléments, vitamines et doit contenir suffisamment d'éléments fibreux. Il est donc primordial d'aligner les apports tant de protéines que d'énergie et de minéraux sur les besoins des animaux pour concilier **santé, productivité et rentabilité économique**. Si cet ajustement nécessite le recours à des aliments du commerce, l'analyse des fourrages et autres aliments grossiers de la ration permet de déterminer avec précision le volume et les caractéristiques de ce complément alimentaire.

2.4.1. Intérêt de la détermination de la matière sèche

- ✓ L'établissement des rations en rapport avec la capacité d'ingestion des animaux.
- ✓ La nécessité de rapporter les résultats d'analyses de toute nature à une base fixe (matière sèche ou teneur en eau standard) et de pouvoir ainsi comparer différents aliments entre eux.
- ✓ L'évaluation des risques pendant la conservation.

2.4.2. Intérêt de la détermination de la matière organique et minérale :

- ✓ La teneur en cendres intervient dans l'estimation de la valeur énergétique des fourrages.
- ✓ il existe deux types de cendres : solubles et insolubles.
- ✓ les cendres insolubles contiennent surtout de la silice et ne devraient pas dépasser 2% dans l'herbe. Une teneur supérieure à 2% indique la présence de terre (contamination) notamment dans les ensilages.
- ✓ Les cendres solubles contiennent les éléments minéraux.

3. ENVIRONNEMENT

3.1. L'ambiance des bâtiments

Pour effectuer un diagnostic d'ambiance, les animaux doivent être présents dans le bâtiment. En effet, ils sont à l'origine de l'effet cheminée par l'augmentation de la température à l'intérieur du bâtiment. Il faut favoriser les observations les plus simples, ne nécessitant pas ou peu de mesures. Tous les éléments du bâtiment sont à corréler les uns aux autres. Une mauvaise ambiance dans un bâtiment constitue un facteur de risque de quelques maladies d'élevages importantes : maladies respiratoires, diarrhées néo-natales et

mammites. Toutefois, il faut garder en mémoire que l'application stricte des normes et des recommandations ne garantit pas à elle seule la réussite].

3.1.1. Lumière – éclairage

L'apport de lumière est jugé suffisant lorsque l'on peut lire un journal à l'intérieur du bâtiment ! Les surfaces translucides permettent un apport de lumière naturelle. Elles doivent correspondre à 20 % de la surface du sol et être aisées à nettoyer.

La lumière favorise l'ingestion d'où la mise en place de séquence d'éclairage la nuit pour stimuler la prise alimentaire des animaux. Un bâtiment bien éclairé rend également la détection des chaleurs et des maladies plus facile. La salle de traite doit être très claire : ceci favorise la détection des mammites. De plus, une luminosité suffisante à l'intérieur du bâtiment favorise la reprise de l'activité ovarienne et la fertilité.

3.2. Ventilation

L'implantation du bâtiment (plaine, flanc de coteau, vallée, sommet) et son orientation définissent l'exposition aux vents et à l'ensoleillement . Une mauvaise orientation des stabulations ouvertes peut entraîner des courants d'air. Les animaux se concentreront alors sur les seules zones protégées de l'aire de couchage ce qui se traduira par une surdensité secondaire en animaux. Il faut noter tout élément naturel ou artificiel pouvant modifier la direction du vent et sa vitesse. (autre bâtiment, haie, silo...).

En cas de doute sur le trajet réel suivi par le vent, il suffit d'observer les mouvements de fumée aux abords immédiats du bâtiment (fumigène, fumée de tracteur...). Le déplacement des volutes de fumée permet également de visualiser les circuits d'air à l'intérieur du bâtiment. Pour cela, une cartouche est placée au centre de l'aire de vie. L'observateur se tient à distance du fumigène pour avoir une vue d'ensemble du circuit général de l'air et des modalités d'évacuation de la fumée. Cette dernière doit normalement se faire en moins de 3 minutes. Le trajet de l'air peut être reproduit sur des schémas en coupe du bâtiment (figure 4).

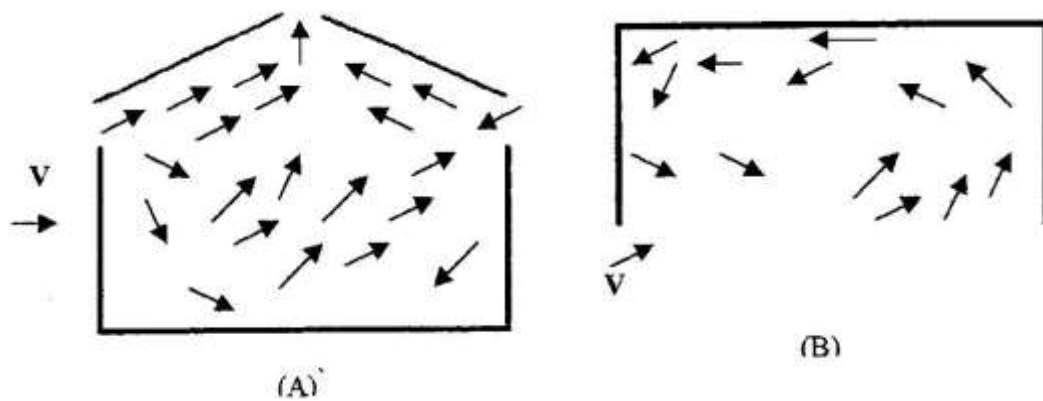


Figure 3: Circuit de l'air observé dans un bâtiment fermé (A) vue en coupe et dans un bâtiment semi-ouvert (B) vue en plan.

Dans un bâtiment fermé, le circuit de l'air est globalement sur un plan vertical, pour un bâtiment semi-ouvert, horizontal. Dans un bâtiment semi-ouvert avec une toiture bipente, le circuit de l'air correspond à une combinaison des deux types proposés.

L'évaluation de la circulation de l'air dépend du sens du vent le jour de la visite. La densité animale, le nombre et le poids des animaux ainsi que leur répartition sur l'aire de vie jouent aussi un rôle. Toutefois, les gros défauts détectés sont constants quelles que soient les conditions climatiques.

Le renouvellement de l'air doit être suffisant pour évacuer la vapeur d'eau provenant de la respiration des animaux et de l'évaporation de l'humidité de la litière ainsi que les facteurs de pollution tels que l'ammoniac, le gaz carbonique, la poussière et les agents infectieux .

Les ouvertures servant à la ventilation pour l'entrée et la sortie d'air doivent être mesurées. Leur répartition et leur hauteur par rapport à l'aire de vie ainsi que l'existence d'ouvertures à l'origine de courants d'air parasites sont à évaluer (**Tableau 4**) .

Tableau4 : Localisation des ouvertures des entrées et sorties d'air selon le type de bâtiment.

	Entrées	Sorties	Facteurs de variation
Bâtiment Fermé	Latéralement, face au Vent	Faîtage / ouverture	Dimension et répartition
Bâtiment semi-ouvert	Extrémité du long pan	Extrémité opposée du long pan	Sens de rotation fonction de l'angle du vent par Rapport au bâtiment

Des traces de condensation ou une odeur ammoniacale sont la preuve d'un circuit d'air défaillant. Des moyens spécifiques existent pour apprécier la ventilation au sein du bâtiment (fumigènes, anémomètre, hygromètre...) mais le plus simple reste d'observer la présence d'éléments de charpente noircis par la condensation de l'humidité ambiante et le développement de moisissures .

Il faudra alors conseiller d'augmenter les sorties d'air pour améliorer la ventilation. Cela peut se faire par la pose de bardage ajouré ou la mise en place de larges ouvertures en position haute doublées par un filet brise-vent. En stabulation libre, les entrées d'air sont souvent suffisantes contrairement aux stabulations entravées où les entrées et les sorties sont très souvent insuffisantes. On pourra également proposer un système avec des filets brise-vent ou préconiser l'installation de fenêtres mobiles . Parfois la mise en place d'un système d'extraction d'air rudimentaire (simple ventilateur) suffit à rétablir un circuit de l'air correct.

3.3. Humidité

Des traces d'humidité, de la condensation et l'état de la litière sont des indicateurs essentiels d'une ambiance trop humide. Du fait d'une mauvaise évacuation de l'air, l'humidité s'accumule sur la toiture et sur les parois verticales. Ceci est facteur de risque de développement de maladies. En effet, l'humidité des litières qui en résulte favorise le développement bactérien. En outre, cela participe au vieillissement prématuré du bâtiment . Des bois qui pourrissent, des poteaux et des tôles rouillés, le pelage mouillé des animaux, des fuites d'eau sont d'autres signes indicateurs d'une mauvaise ambiance .

3.4. Température

L'existence de matière isolante conditionne la température régnant à l'intérieur du bâtiment. La température ambiante n'est pas un critère déterminant pour les ruminants : entre -5°C et $+25^{\circ}\text{C}$, l'optimum se situant entre 5 et 15 $^{\circ}\text{C}$.Il faut toutefois prendre soin de réchauffer l'eau de boisson en période très froide afin d'éviter une baisse de consommation.

3.5. Les contraintes liées à l'environnement :

3.5.1. L'alimentation :

Les déficiences de l'environnement influent fortement sur l'évolution de l'élevage bovin en Algérie, il est lié au sol pour son alimentation et son affouragement en vert, en effet l'implantation des ateliers bovins laitiers dans des régions à forte densité de la population a conduit à la concurrence acerbe entre l'agriculture et la consommation en eau potable, ce qui favorise les cultures les plus rémunératrices, ainsi, la mauvaise conduite est la cause de la diminution des performances des vaches, ils sont passés de 2500 à 2700 litres par vache et par lactation durant la décennie 1970, de 2300 à 2500 litres par vache durant la décennie 1980 (Benfrid, 1993).

Selon Bouzebda *et al* (2007), la faible disponibilité alimentaire concourt à de graves conséquences, les éleveurs privés qui gèrent la majorité du total du bovin local ne sont pas bénéficiés par des programmes de soutien alimentaire, ceci s'ajoute à un manque de pâturage qui sont à l'origine de conduire les animaux à l'abattoir pour minimiser les pertes financières. En outre, la distribution des fourrages se fait selon les réserves au niveau de l'exploitation, mais pas selon les besoins des animaux, qui reçoivent des rations énergétiques notamment en

hiver où il ya un manque des aliments en vert, ces rations sont constituées de 65% de concentré qui coute de plus en plus cher (Senoussi, 2008).

En plus du faible rendement, les élevages bovins sont caractérisés par une insuffisante des fourrages en qualité (Srairi, 2008), La faiblesse de la qualité des fourrages constitue aussi un handicap majeur pour l'élevage, 70% des fourrages sont composés par des espèces céréalières, orge et avoine, avec une diminution des surfaces cultivées en fourrages, elles sont passées entre 1992 à 2003, de 0.5millions hectares à moins de 300000 hectares, dont la luzerne et le sorgho ne présentent que des faible surfaces (Djebbara, 2008).

3.5.2. Le climat :

Le climat des pays du Maghreb est caractérisé par des périodes de sécheresse qui baisse la production laitière et le rendement des élevages (Srairi, 2008), les fortes températures estivales plus de 34°C, influent négativement sur la production laitière (Senoussi, 2008).

3.5.3. L'eau d'irrigation :

L'inaptitude des éleveurs à développer la sole fourragère, dérive d'un problème de la sécurité de l'approvisionnement en eau, qui est distribuée vers la consommation domestique, l'industrie, l'agriculture qui en consomme des quantités élevées (Djebbara, 2008). En outre, plus que les pluies d'été sont rares et inexistantes, il arrive que les pluies d'hiver restent insuffisantes pour la croissance des cultures (Damagnez, 1971), cependant des barrages ont été aménagés pour stocker les précipitations (Srairi *et al*, 2007).

3.5.4. La qualification des éleveurs :

Le manque de la technicité de la main d'ouvre est à l'origine de la mauvaise conduite technique des élevages (Senoussi, 2008). Ces mauvaises techniques sont traduites par un faible rendement (Djebbara, 2008).

3.5.5. L'état sanitaire des animaux :

La sensibilité des vaches BLM à certaines maladies et aux mauvaises conditions d'élevage constitue un contrainte pour l'élevage, des avortements des vaches laitières au cours du 6ème et 7ème mois sont dues à des pathologies, des mammites, de brucellose ou une

absence d'un programme prophylactique et mauvaises mesures hygiéniques au niveau des bâtiments d'élevage (Senoussi, 2008).

2.5.6. Les contraintes liées aux politiques étatiques :

Selon Ferrah, 2006, le cout de production d'un litre de lait est augmenté, il est passé de 22.4 DA/L en 2000, à 27 DA/L en 2004, ce qui est expliqué par la cherté de l'alimentation et des céréales dans le marché mondial (Djebbarra, 2008). D'autre part les primes d'aide relatives à la production du lait restent insuffisantes pour sa rentabilité (Senoussi, 2008).

Chapitre III

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Matériel et méthodes

L'objectif est de mettre en évidence les facteurs à l'origine d'une production laitière bien en deçà des performances des vaches laitières.

1.1 Matériel

Lors de notre visite sur site, nous avons porté une blouse, des bottes et nous nous sommes munis d'un bloc note d'un stylo et un journal pour évaluer la qualité d'éclairage.

Nous avons pris des photos afin d'objectiver les faits et illustrer notre description par des photos (sonyXperia Z)

1.2 Méthodes

1.2.1 Choix du lieu d'étude

Le travail a été réalisé dans la wilaya de Constantine. Elle est située au Nord de l'Algérie, à 36°24 de latitude Nord et 3°48 de longitude Est, se trouve à 439 km d'Alger. Son relief est compris entre l'Atlas Tellien et les hautes plaines.

La wilaya de Constantine couvre une superficie de 2297,20 km². Les wilayas limitrophes sont : Skikda au Nord, Guelma à l'Est, Oum El Bouaghi au Sud et Mila à l'Ouest. Constantine comprend 06 Daïras et 12 communes : El-Khroub, Aïn Smara, Zighoud Youcef, Didouche Mourad, Aïn Abid, Hamma Bouziane, OuledRahmoun, Ibn Badis, Beni Hamidène, Ibn Ziad et Messaoud Boudjriou.

L'étude a été réalisée les élevages et les exploitations agricoles de la commune d'Aïn Abid (figure9) dans le cadre d'un stage pratique au niveau du laboratoire PAGR (2014 à 2016).

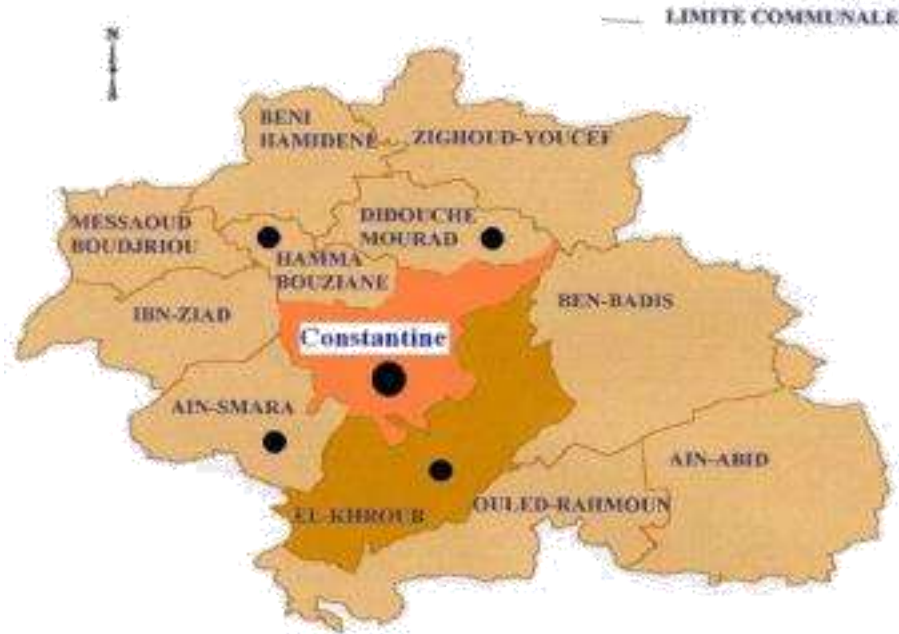


Figure 4: La wilaya de Constantine

Une enquête a été réalisée afin de mettre en évidence les principaux facteurs de risque liés à l'environnement et à la conduite d'élevage.

L'étude a porté sur 9 exploitations de la commune de Aïn Abid qui en compte 60. Les élevages laitiers sont tous agréés par les services vétérinaires compétents de la wilaya de Constantine.

1.2.2 Réalisation de l'étude

Notre travail est réalisé durant la période allant de 2016 à 2017, au niveau de 9 fermes situées dans la commune d' Aïn Abid.

Une enquête par questionnaire a été réalisée pour recueillir un maximum d'information sur les facteurs de risques et les points qui entravent la rentabilité des élevages. Des photos ont été prises pour illustrer notre travail qui s'est également basé sur l'observation.

Le déroulement du travail est s'effectué comme suit :

Observation de l'implantation et la conception des bâtiments d'élevage, la salle de traite, la salle de conservation du lait, le lieu de stockage des aliments.

Observation des activités réalisées à la ferme : la traite des vaches, la filtration et la conservation du lait, le contrôle laitier et le déroulement du nettoyage.

Des interviews ont été réalisées avec les personnes enquêtées pour remplir le questionnaire.

1.2.3 Déroulement de l'enquête

- Le temps de réalisation des visites est choisi selon : La disponibilité des personnels enquêtés : par des rendez-vous en fonction des activités des personnes enquêtées :
- La traite
- Conservation du lait : après la traite de tous les vaches laitières, le lait est stocké dans la cuve puis réfrigéré (les fermes 1, 2), pour la ferme 3 le lait est réfrigéré après la traite de chaque vache.
- Le contrôle laitier : pour (la ferme 1) le 15 octobre après la traite du soir et pour la ferme 3 après la traite de chaque vache.
- Nettoyage et désinfection : deux fois par jour après la traite.

1.2.4 QUESTIONNAIRE

Le questionnaire comporte 9 volets et 65 questions :

- Présentation générale de la ferme et Description de l'étable
- Les animaux
- La gestion de la santé du troupeau (maladies dominantes, programme de prévention, l'accès des animaux au pâturage et leurs contact avec les animaux voisins)
- Le stockage médicaments
- Stockage des aliments
- La production laitière, La traite et la méthode de conservation du lait
- La méthode et la fréquence de nettoyage et de désinfection, les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection etc.

Le personnel

- L'environnement ; la présence des insectes, des volailles, des rongeurs, et des chiens au niveau de l'exploitation et les mesures de prévention.

Notre étude est réalisée est réalisée sur la base des résultats obtenus de l'enquête par interview, des observations et des remarques enregistrées lors des différentes visites. C'est une présentation générale des fermes ; Mains d'œuvre, infrastructure, cheptel bovin, la gestion de la santé du troupeau, l'alimentation, la traite, contrôle laitier, nettoyage et désinfection.

Les données relatives à l'hygiène au niveau des bâtiments, ont été collectées après étude des éléments composant l'environnement, ainsi :

- Pour la qualité de l'aération, elle était appréciée par des éléments de bâtiments directement impliqués dans les phénomènes de ventilation (toiture, fenêtres, portes), ou par des indices indiquant la qualité de cette ventilation (odeurs ammoniacales, accumulation des vapeurs d'eau, des particules de poussières....).
- l'état des bâtiments a été apprécié par l'état des murs (fissurations), la toiture (trous), le sol.
- La qualité de la litière par son humidité, la présence de déjections, la fréquence de renouvellement.
- l'hygiène de la stabulation a été appréciée par des éléments de bâtiments (sols, murs, litière.), ainsi que par l'état de propreté des animaux.
- La qualité de l'éclairage concerne la surface transparente du bâtiment (fenêtres, et autres ouvertures), et la présence des lampes électriques, la qualité est évaluée à l'aide d'un journal (lisant un journal facilement).

2 Résultats et Discussion :

L'étude a été réalisée dans le cadre d'un stage pratique au niveau du laboratoire PAGR (2016 à 2017). Celle-ci a porté sur les élevages et les exploitations de la commune d'Aïn Abid.

L'objectif est de mettre en évidence les facteurs à l'origine d'une production laitière bien en deçà des performances des vaches laitières.

Une enquête a été menée afin de mettre en évidence les principaux facteurs de risques liés à l'environnement et à la conduite d'élevage.

Sur plus de 60 élevages laitiers agréés, 9 exploitations de la commune de AïnAbid ont fait l'objet de nos investigations ; ces travaux ont touché essentiellement :

- L'implantation et la conception du bâtiment d'élevage
- La conduite d'élevage
- Le personnel d'étable
- Le confort et le bien-être de l'animal.

2.1. Implantation et conception des étables

Le premier constat qui ressort au niveau de la majorité des élevages visités est que les bâtiments ne correspondent pas aux normes recommandées ; la plupart des étables sont de type traditionnel et celles qui sont de construction plus récentes, n'ont pas été conçues en fonction d'objectifs prédéfinis (races, effectif, production et spéculations). Contrairement au plan de masse d'une exploitation à profil laitier type, plusieurs structures font défaut (aire ou grange de stockage des aliments, salle de traite et sanitaires, bureaux, gestion des déchets, et autres).

2.1.1 Stalle :

Les stalles doivent correspondre, d'une part, au nombre des animaux et d'autre part, à la taille de ses derniers. On a constaté dans la plupart des exploitations, qu'il y a disproportion entre la surface des stalles et la taille des animaux (variable selon les races et âge des animaux). D'où, stalles plus longues qu'aux normes permettant ainsi une défécation à l'intérieur des stalles et non en dehors de ces dernières.

2.1.2 Le sol :

Il doit être en béton et recouvert de paille ou de sciure pour éviter le glissement des vaches, avec une bonne inclinaison de la pente pour faciliter ainsi

l'évacuation du lisier et du fumier. Dans la plupart des exploitations visitées, ce paramètre n'est pas respecté traduisant la stagnation d'urine.

2.1.3 Rigole :

Ils doivent être larges, en nombre suffisant, bien répartis dans le bâtiment, pour assurer un bon drainage et évacuation des effluents.

2.1.4 Litière :

Dans les meilleures conditions d'hygiène, la litière doit être sèche et propre. Ce qui n'était pas le cas au niveau des exploitations visitées, ou la litière était humide et souillée justifiant ainsi la grande fréquence de mammites et de boiteries.

2.1.5 Ventilation :

L'évaluation de la ventilation dépend de:

- Sens de l'air circulant
- La densité animale
- Nombre et répartition des vaches
- L'orientation des bâtiments

Le renouvellement de l'air doit être suffisant, pour évacuer la vapeur d'eau (respiration, l'humidité de la litière), ainsi que les facteurs de pollution (odeur d'ammoniac, gaz carbonique, agents infectieux). D'après nos visites, on note une odeur ammoniacale persistante traduisant une circulation d'air réduite.

2.1.6 L'éclairage dans les bâtiments :

La lumière joue un rôle important et est à l'origine de processus hormonaux, qui contribuent à régler les rythmes biologique. Un éclairage insuffisant permet aux animaux de se déplacer et d'avoir des contacts sociaux.

3. La conduite d'élevage :

Dans la majorité des exploitations visitées, les normes d'élevages ne sont pas respectées. L'absence d'un programme prophylactique et mauvaises mesures hygiéniques au niveau du bâtiment d'élevage sont à l'origine d'apparition des différentes maladies.

4. Le personnel d'étable :

L'ensemble des élevages visitées dont le personnel d'étable n'est ni qualifiées ni spécialisée avec un manque de la technicité de la main d'œuvre, ces mauvaises techniques

sont traduites par un faible rendement. Les responsabilités du personnel se définissent par les rôles suivants :

- La distribution des rations équilibrées selon les stades physiologiques des vaches
- Le nettoyage et désinfections des locaux ; installations et matériels
- L'assistance aux vêlages et prodiguer les premiers soins aux nouveau nés
- La préparation et réalisation de la traite (lavage des pis, branchements au trayon)

5. Le confort et le bien-être de l'animal:

A l'exception de quelques bâtiments, et après l'observation de critères de confortabilité des animaux (bien-être physique et psychologique de l'animal); on trouve qu'il y'a des vaches capable d'exprimées leur naturels comportements. Donc le bien-être peut être décrits comme satisfaisant, car ces animaux se sentent bien et ne subissent pas de souffrances. Conséquence de :

- L'accès à de l'eau fraîche et à une nourriture assurant la bonne santé et la vigueur des animaux

- L'environnement approprié comportant une aire de repos confortable
- L'espace suffisant, et le contact avec les congénères
- Conditions d'élevage et pratiques n'induisant pas de souffrance psychologique

Souvent la salle de traite fait défaut le matériel de traite (la cuve de refroidissements, le chariot rayeur sont nettoyer puis stocké dans un coin de l'étable parfois mitoyens à des bottes ou de foin)

Recommandations

Cette étude nous a révélé, après le suivie réalisé sur des exploitations, l'existence d'une relation étroite entre la conduite d'élevage et les variations quantitatives et qualitatives du lait. Afin de maîtriser la conduite des troupeaux de bovins laitiers et d'améliorer la production et la composition du lait en matières utiles, nous suggérons les recommandations suivantes :

Amélioration du niveau de technicité des éleveurs par la vulgarisation des nouvelles techniques d'élevage (Direction des services agricoles et Bureaux d'études spécialisés) ou par présence d'ingénieurs ou de techniciens formés dans le domaine au niveau de chaque exploitation.

Amélioration des systèmes d'affouragements par la généralisation de la pratique de l'ensilage, par la diversification des cultures fourragères adaptées aux conditions agro climatiques de la région et par la pratique de pâturage.

Amélioration des rations alimentaires des vaches en tenant compte de leur besoin en fonction de leurs stades physiologiques (début de lactation et tarissement), tout en évitant les excès d'aliment concentré qui pourra être à la fois, une perte économique pour l'éleveur et une cause de maladie pour l'animal L'éleveur doit apporter une grande attention à l'abreuvement des vaches, il faut que ça soit à volonté.

Amélioration de l'entretien et hygiène des animaux et du bâtiment d'élevage ainsi que la propreté du matériel de traite, la prévention des maladies par une couverture sanitaire adéquate.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

La bonne gestion des normes zootechnique et des paramètres agricoles dans les élevages a montré un impact très considérable sur le bien-être des animaux ; leur état de santé et ainsi leur degré de rendement de ce dernier .

-les 09 exploitations concernées par cette étude critique de la conduite d'élevage chez les bovins laitiers ont démontré que la situation zootechnique en Algérie et la gestion des fermes laitières quoiqu'il y ait certaines difficultés elle reste en attente d'amélioration du point de vue technologique hygiénique et sanitaire ce qui va automatiquement diminuer les facteurs de risque influençant la production l'augmentation de la rentabilité nationale dans ce type de production .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **AMELLAL R., 1995.** La filière lait en Algérie : Entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n° 14, 229-238.
- 2- **Approche pratique , 2006 :** Le suivi d'élevage en troupeau bovin laitier - thèse n° 65 -
- 3- **BENCHARIF A., 2001.** Stratégies des acteurs des filières lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In : les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B 32/ 25-45.
- 4- **BENFRID M., 1993.** Schéma et mode de fonctionnement du système de vulgarisation dans les filières avicoles et bovines laitières en Algérie. Cahiers Option Méditerranéenne, Vol2, n°1,123-127.
- 5- **BOUZEBDA-AFRI F., BOUZEBDA Z., BAIRI A ., France M., 2007 :** Etude des performances bouchères dans la population bovine locale dans l'est Algérien. In. Sciences technologies C-N° 26, pp89-97.
- 6- **DAMAGNEZ J., 1971.** Est-il rentable d'utiliser l'eau pour la production fourragère en Méditerranée ? In : L'élevage en Méditerranée. Options Méditerranéennes, n°7,43-45.
- 7- **DJEBBARA M., 2008.** Durabilité et politique de l'élevage en Algérie. Le cas du bovin laitier. Colloque international « développement durable des productions animales : enjeux, évaluations et perspective, Alger, 20-21 Avril. 2008.
- 8- **EDDEBBARH A., 1989.** Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéennes n° 6, 123-133.
- 9- **Canada Plan Service, 12013 :** Feuillet Q-2402. *Open-front, heiferbarn.*
- 10- **Données régionales Saguenay-Lac-Saint-Jean.** Recueillies auprès d'entreprises agricoles au cours des années 2003-2006.
- 11- **N. Chesworth , 1996 .Food Hygiene Auditing :** (Anglais) Relié – 31 mars 1996 Depuis :L'Institut Babco, 240 Agriculture Hall, 1450 Linden Drive Madison, WI 53706-1562 USA
- 12- **Guide veaux lourds, CPAQ, 2000,** Articles universitaires
- 13- **La ferme canadienne, manuel de construction,** Agriculture canade, direction générale de la recherche ,1978.
- 14- **Larouche, L. 2013 :** Étable froide pour sujets de remplacement de type laitier. Rapport final, réseau d'essai SR-15.

Références bibliographiques

- 15-McKnight, D.R. 1978:** Performance of newborn dairy calves in hutch housing. *Can. J. Animal Science*.58 p.157-520.
- 16- NADJRAOUI D., 2001.**FAO Country pasture / Forage resource Profiles: Algeria
- 17- Norbert Harvey du. MAPAQ, 2011:**Agroalimentaire Canada et M
- 18- NOORDHUIZEN J. P. (2002),**L'audit d'élevage aux Pays-Bas.In : Journées nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau a l'animal, Tours, France, 29-31 mai 2002, 27-31.
- 19- OTZ Pauline,2009 :**Le suivi d'élevage en troupeau bovin laitier : approche pratique.
- 20- SENOUSI A., 2008.** Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahara : Situation et perspectives de développement. Cas de région de Guerra- colloque internationalm « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger 20-21 Avril.
- 21- SRAIRI M.T., 2008.** Perspective de la durabilité des élevages de bovins laitiers auMaghreb a l'aune de défis futurs : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation des approvisionnements.
- 22- SRAIRI MT., BEN SALEM M., BOURBOUZE A., ELLOUMI M., FAYE B., SRAIRI MT., 2007.**Perspectives de durabilité des élevages de bovins laitiers au Maghreb à l'aunedes défis futur : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation des approvisionnements. Colloque international « Développement durable des productions : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 avril 2008.

WEBIOGRAPHIE

- 1- Alimentation** Source :https://federated.kb.wisc.edu/images/group226/52750/1-7/de_06.fr.pdf
- 2- Environnemt** Source :http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=2006lyon065.pdf
- 3-Les contraintes liées à l'environnement** :source
<http://www.univsetif.dz/MMAGISTER/images/facultes/SNV/2012/bendiabnesrine.pdf>