

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**ETUDE DE LA NOTE DE L'ETAT CORPOREL DANS LA
CONDUITE ALIMENTAIRE CHEZ LA VACHE LAITIERE
(ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE).**

Présenté par : DJAHICHI YAMINE

Soutenu le 20 /07/2010

Le jury :

Président : Mlle TENNAH S.

Maître assistante (classe A)

Promotrice : Mme. GOUAS Y.

Maître assistante (classe A)

Examinatrice : Mme BERRAMA Z.

Maître assistante (classe A)

Examinatrice : Mme REMAS K.

Maître assistante (classe A)

Année universitaire : 2009/2010

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à remercier en premier lieu **Mme. GOUAS Y.** Maître assistante (classe A) à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'El Harrach pour avoir accepté de diriger ce travail, pour son aide, sa patience et surtout pour ses qualités humaines. Je n'oublierai jamais ce que vous m'avez appris.

Mes vifs remerciements s'adressent à **Mlle TENNAH S.** Maître assistante (classe A) à l'école nationale supérieure vétérinaire d'El Harrach pour avoir accepté de présider mon jury.

Ma gratitude va aussi à **Mme BERRAMA Z** ; Maître assistante (classe A) à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'El Harrach ainsi qu'à **Mme REMAS K.** Maître assistante (classe A) à l'école nationale supérieure vétérinaire d'El Harrach qui ont accepté d'examiner ce travail.

En fin, je remercie toutes les personnes qui ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Points forts /points faibles de la notation de l'état corporel.....	13
Tableau 2 : ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation	15
Tableau 3 : variation de la consommation approximative de la MS pour des vaches laitières de 600 kg en fonction du niveau de production.....	16
Tableau 4 : besoins de production et capacité d'ingestion en fonction de la quantité et de la qualité du lait produit.....	20
Tableau 5 : besoins énergétiques et azotés chez la vache laitière.....	22
Tableau 6 : besoins journaliers en éléments minéraux majeurs.....	23
Tableau 7 : besoins journaliers en vitamines (enUI/animal/jour).....	23

Liste des figures

Figure 1 : Grille de profil de note d'état corporel et représentation des valeurs idéales pour une vache laitière multipare (RODENBURG J, 1992).	4
Figure 2 : Score 1 (vache en état pauvre).....	5
Figure 3 : Score 2 (vache en état moyen).....	6
Figure 4 : Score 3 (vache en bon état de chair).....	7
Figure 5: Score 4 (vache en état de chair lourd).....	8
Figure 6: Score 5 (vache très grasse).....	9
Figure 7 : Evolution souhaitable de la note d'état corporel des vaches laitières autour du vèlage (Van SAUN, 1991).....	10
Figure 8 : Evolution des quantités de matières sèches ingérées et des besoins énergétiques au cours du cycle physiologiques de la vache laitière (SERIEYS F, 1997).....	17

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

CHAPITRE 1 : L'ETUDE DE L'ETAT CORPOREL

1. La méthode de détermination.....	2
1.1. Historique.....	2
1.2 . Principes et système de notation.....	3
1.3. Evaluation de l'état corporel.....	4
1.3.1. Interprétation des signes cliniques d'évaluation de l'état corporel	4
1.3 .2.Variation de l'état corporel en fonction du stade physiologique.....	9
1.3.2.1. Au moment du vêlage.....	9
1.3.2.2. Au début de lactation	10
1.3.2.3. Au milieu de lactation.....	11
1.3.2.4. A la fin de lactation.....	11
1.3.2.5. Au moment du tarissement.....	11
1.3.3. Intérêts de la notation de l'état corporel chez la vache laitière.....	11
1.3.3.1. Représentativité du statut énergétique de l'animal.....	11
1.3.3.2. Fiabilité de la méthode.....	12
1.3.3.3. Autres intérêts zootechniques.....	12
1.3.4. Points forts /points faibles de la notation de l'état corporel.....	13

CHAPITRE 2 : L'ALIMENTATION DE LA VACHE LAITIERE

1. Consommation volontaire de matière sèche chez la vache laitière.....	14
1.1. Définition et facteurs de variation de la consommation volontaire.....	14
1.1.1. Définition.....	14
1.1.2. Facteurs de variation.....	14
1.1.2.1. Facteurs liés à l'animal	14
1.1.2.1.1. Appétit et besoins physiologiques.....	14
1 .1.2.1.2.Influence du poids de la vache	14

1 .1.2.1.3.Influence de l'âge.....	15
1 .1.2.1.4.Capacité d'ingestion et potentiel de production.....	15
1.1.2.2. Facteurs liés à la ration.....	16
1.1.2.2.1. Composition de la ration.....	16
1 .1.2.2.2.Diversité de la ration.....	16
1.1.2.2.3. Influence du facteur social.....	17
1 .2.Evolution de consommation volontaire de matière sèche.....	17
1.2.1. Au tarissement.....	18
1.2.2. Au début de la lactation.....	18
2. Besoin alimentaire de la vache laitière.....	19
2.1. Définition des besoins.....	19
2.1.1. Besoins énergétique et azotés.	19
2.1.1.1. Besoins d'entretien	19
2.1.1.2. Besoins de croissance	19
2.1.1.3. Besoins de gestation	19
2.1.1.4. Besoins de production laitière	19
2.1.2. Besoins en minéraux et en vitamines.....	21
2.1.2.1. Minéraux (Ca, P).....	21
2.1.2.2. Les vitamines.....	21
2.1.3. Besoins hydriques : abreuvement	21
2.2. Estimation des besoins journaliers de la vache laitière	22
2.2.1. Besoins énergétiques et azotés.....	22
2.2.2. Minéraux et vitamines	22

**CHAPITRE III -L'ALIMENTATION EN FONCTION DE L'ETAT CORPOREL A
DIFFERENTS STADES PHYSIOLOGIQUES**

1. l'alimentation durant le tarissement.....	24
2. l'alimentation en début de lactation.....	25
3. l'alimentation en milieu de lactation.....	26
4. . l'alimentation en fin de lactation.....	27
CONCLUSION.....	28
RECOMMANDATIONS.....	29

INTRODUCTION

La notation de l'état corporel s'est développée depuis longtemps pour fournir aux éleveurs et aux partenaires de l'élevage un outil pratique d'usage et fiable, permettant d'estimer immédiatement les réserves énergétiques de l'animal.

Cet indicateur du bilan énergétique est utilisé non seulement pour le suivi d'élevage et l'évaluation de la conduite nutritionnelle du troupeau, mais aussi pour de nombreuses enquêtes pour évaluer ses relations aussi bien avec les paramètres de production qu'avec les paramètres de reproduction.

Des objectifs ont été fixés quant aux variations normales de la note d'état corporel à des moments clés du cycle physiologique de la vache laitière (au moment du vêlage, au début de lactation, au milieu de lactation, à la fin de lactation et moment du tarissement).

Les praticiens évaluent régulièrement l'état des réserves des animaux et y adaptent leur conduite en termes d'alimentation. Nous étudierons donc dans une première partie la technique et normes de notation de l'état corporel, dans une seconde partie, nous étudierons l'alimentation de la vache laitière et en fin nous étudierons l'alimentation de la vache laitière en fonction de l'état corporel à différents stades physiologiques.

CHAPITRE I

L'ETUDE DE L'ETAT CORPOREL

L'évaluation de la condition corporelle est un outil qui s'utilise pour ajuster l'alimentation et la gestion du troupeau de manière à maximiser la production laitière et minimiser le risque de désordres reproductifs. Une note est attribuée à la vache après observation visuelle de certaines régions corporelles. Les os du bassin, la cavité qui se marque au niveau de l'implantation de la queue et la région lombaire (les vertèbres qui se situent au dessus du bassin). (MICHEL et al ,1996).

Ainsi, la notation de l'état corporel apparait comme un moyen intéressant pour l'estimation de la quantité d'énergie métabolisable, stockée dans la graisse et les Muscles, et de la mobilisation des réserves tissulaires (EDMONSON et al, 1989).

Elle est de plus en plus utilisée dans les exploitations bovines pour Contrôler l'adéquation entre les apports et les besoins nutritionnels.

1. La méthode de détermination :

1.1. Historique

Jusque dans les années 1970, aucun moyen simple d'évaluation des réserves énergétiques n'était disponible. Un premier système de notation de l'état corporel a initialement été développé par Jefferis en 1961, pour les brebis. Il s'agissait d'évaluer l'état d'engraissement de celles-ci par palpation des épines dorsales, des processus transverses des vertèbres lombaires. La notation s'effectuait sur une échelle de 0 à 5, 0 étant la limite viable et 5 étant attribué à un Animal très gras (EDMONSON et al, 1989).

Ce système a été adapté pour la notation des vaches à viande par Lowman *et al.* en 1976, cité par Edmonson . Ceux-ci ont ajouté à la première échelle un système à demi-point étalant la Notation sur 11 points mais aussi la palpation de l'attache de queue (RUEGG, 1991).

Dans le même temps, Mulvany, cité par Edmonson en 1989, a de nouveau modifié cette échelle pour l'adapter aux vaches laitières. Il a introduit la notion de note globale, résultante de la note de l'attache de queue et de la note « lombaire ».

La pratique de notation de l'état corporel se répand à travers le monde : une échelle à 8 points se Développe en Australie (EARLE ,1976), puis une échelle à 10 points en Nouvelle-Zélande et aussi une échelle à 5 points en Irlande (ROCHE et al, 2004).

Aux Etats-Unis, différentes études ont été proposées pour valider des systèmes de notation de l'état d'engraissement des bovins. L'échelle utilisée, proposée par Edmonson *et al* s'étale de la note 1 à 5.

En France, c'est l'Institut Technique de l'Elevage Bovin (ITEB) qui publie en 1984 une brochure rédigée par S. Bazin visant à homogénéiser et rendre comparables les notes d'engraissement en France.

1.2. Principes et système de notation

La note d'état corporel est attribuée à l'animal sur la base de l'apparence des tissus recouvrant des proéminences osseuses des régions lombaire et caudale. Plus précisément, les zones anatomiques évaluées comprennent les processus transverses et épineux des vertèbres lombaires, les tubérosités iliaques (pointe de la hanche) et ischiatiques (pointe de la fesse), le détroit caudal, la base de la queue et la ligne du dos. La couverture tissulaire peut être estimée par la palpation et/ou l'inspection visuelle (FERGUSON *et al*, 1994).

La longueur et l'aspect du poil pouvant être différents selon les individus, la palpation manuelle des deux régions avec la même main permet habituellement de réaliser une meilleure estimation que la simple inspection visuelle (HANZEN, 2003).

Les études de l'INRA(1988) ont montré qu'une variation d'un point de cette note d'état d'engraissement correspondait à une variation de 35 à 48 Kg de poids vif. Cette notation de l'état d'engraissement est ainsi beaucoup plus performante que la pesée pour évaluer l'importance des réserves corporelles mobilisables chez la vache laitière et leur évaluation au cours du temps. Contrairement au poids vif, la note d'état est en effet, indépendante de la masse du contenu digestif dont on sait qu'elle est très variable selon le stade physiologique et la nature de l'aliment consommé (SERIEYS 1997).

Il existe différents systèmes de notation de l'état corporel :

- Le système européen (de 1 à 5) : au sein du système européen, on trouve différents grilles de notation en Fonction de la race bovine ou du moins en fonction du type allaitant ou laitier.
- Le système américain : en général la notation va également de 1 à 5 mais il précise le score par des $\frac{1}{4}$ et des $\frac{1}{2}$ points de majoration ou de minoration ; il existe aussi des systèmes allant de 1 à 9 pour tenter d'être plus précis.
- Le système australien utilise 8 sites et le système néo-zélandais en utilise 10.

1.3. Evaluation de l'état corporel :

L'évolution idéale de la note d'embonpoint durant la lactation implique que la vache ne doit plus s'engraisser durant le tarissement et la perte de poids en début de lactation doit être maîtrisée (figure 1).

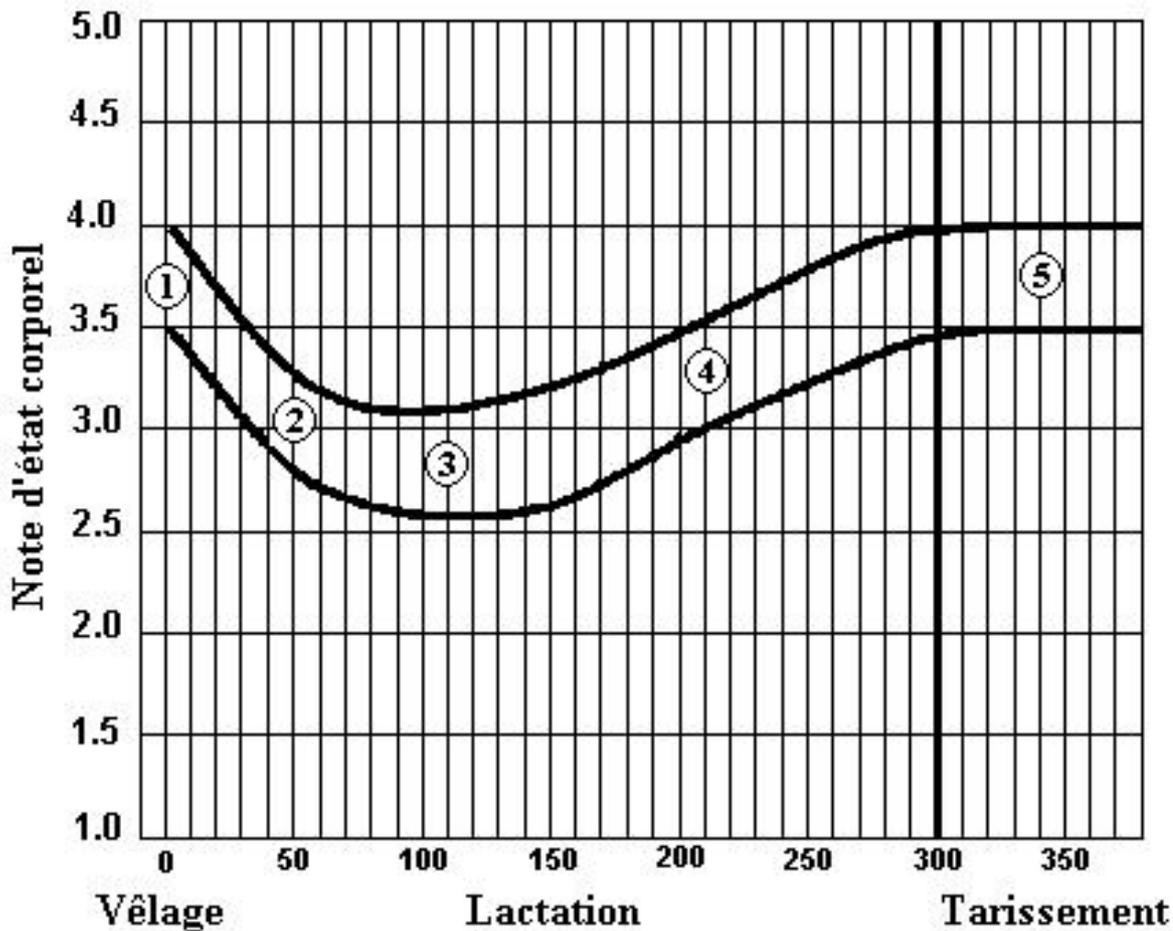


Figure 1 : Grille de profil de note d'état corporel et représentation des valeurs idéales pour une vache laitière multipare (RODENBURG J, 1992).

3.1. Interprétation des signes cliniques d'évaluation de l'état corporel :

N.B : Q : région caudale L : région lombaire

Selon la notation de HANZEN (2000), la notation de l'état corporel se fait selon des scores de (0 à 5).

Score 0 : Etat d'émaciation de l'animal.

Q : Région sous caudale très nettement cavitaire.

Peau tendue sur les hanches et les tubérosités ischiatiques

L : Apophyses transverses et épineuses nettement visibles et saillantes.

➤ **Score 1 : Etat pauvre** (figure2).

Q : Région sous caudale nettement cavitaire

Hanches saillantes sans palpation de graisses sous-cutanées.

L : Extrémités des apophyses transverses dures au toucher.

Surface supérieures des apophyses transverses aisément palpées.

Profond dépression entre les hanches et vertèbres lombaires

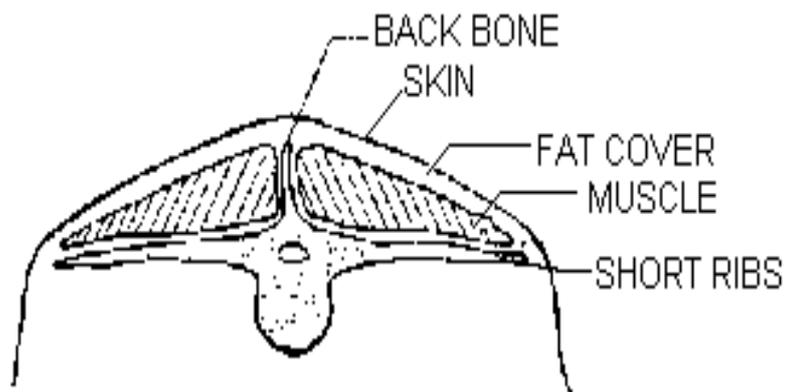


Figure 2 : Score1 (vache en état pauvre).

➤ **Score 2 : Etat moyen** (figure3).

Q : Léger dépression sous caudale entre les tubérosités ischiatiques.

Tubérosités ischiatiques aisément palpées et bien visibles.

L : Extrémités des apophyses transverses enrobées.

Pression requise pour palper la partie supérieure des apophyses transverses.

Présence d'une dépression entre les vertèbres lombaires et les hanches.

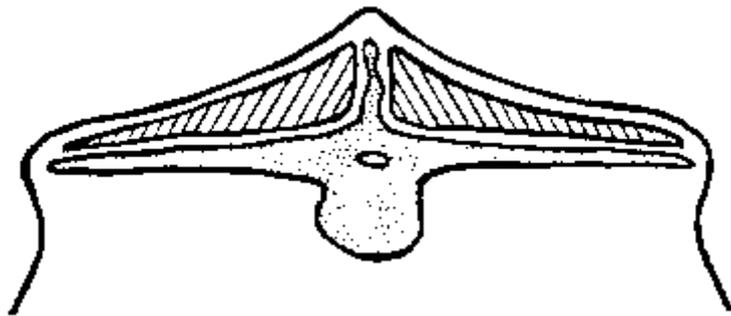


Figure 3 : Score 2 (vache en état moyen)

➤ **Score 3 : Etat bon** (figure4).

Q : Peau souple étant donné la présence d'un léger dépôt de graisse.

Tubérosités ischiatiques palpables et d'aspect arrondi.

L : Pression requise pour palper l'extrémité des apophyses transverses.

Légère dépression entre les vertèbres lombaires et les hanches.

Hanches arrondies.

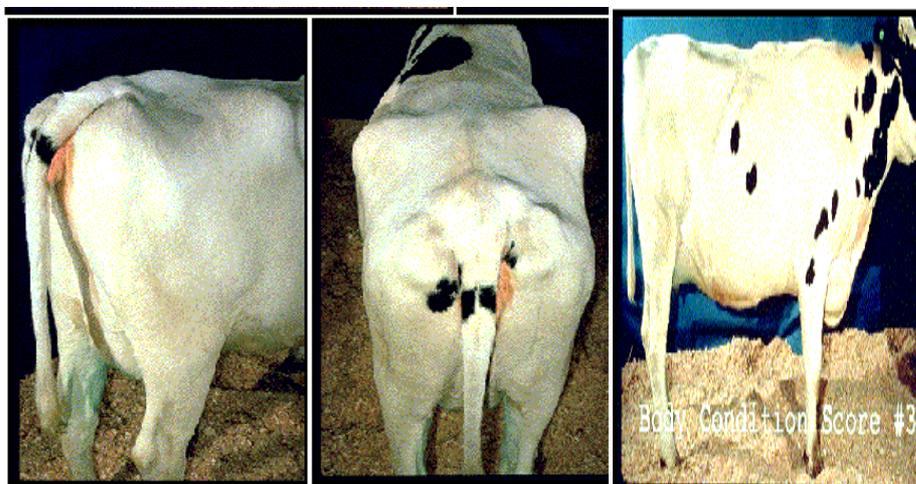
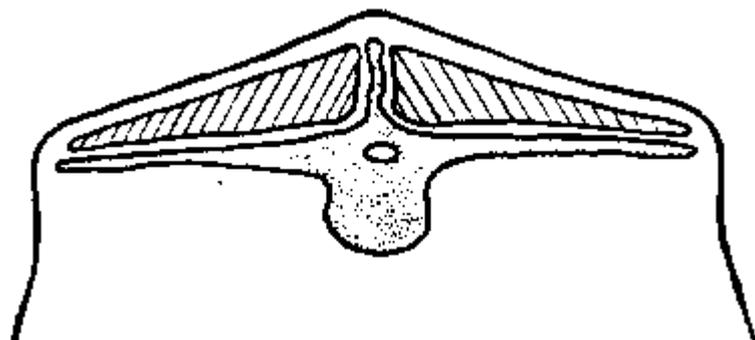


Figure 4 : Score 3 (vache en bon état de chair)

➤ **Score 4 : Etat gras** (figure5).

Q : Dépôt de graisse autour de la queue et des tubérosités ischiatiques.

Pression à exercer pour les tubérosités ischiatiques.

L : apophyses transverses non palpables.

Hanches peu palpables.

Pas de dépression entre les vertèbres lombaires et les hanches.

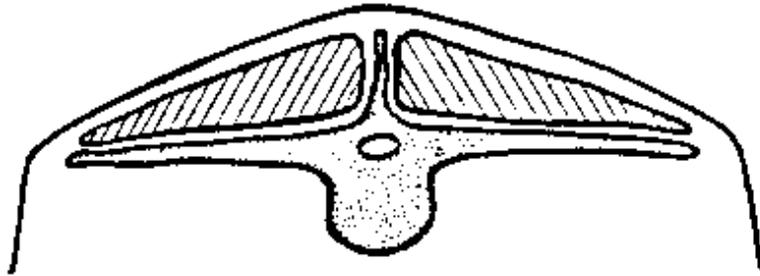


Figure 5: Score 4 (vache en état de chair lourd)

➤ **Score 5 : Etat très gras** (figure6).

Q : Tubérosités ischiatiques non visibles.

Distension cutanée.

L : Apophyses transverses et hanches non visibles.

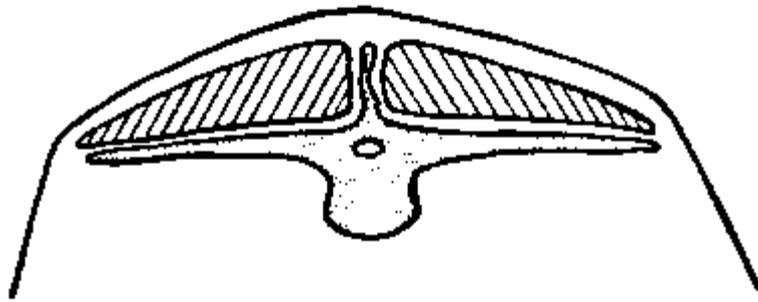


Figure 6: Score 5 (vache très grasse).

1.3 .2.Variation de l'état corporel en fonction du stade physiologique :

Compte tenu des variations que subissent les réserves corporelles de la vache laitière au cours du cycle de lactation, l'état corporel doit idéalement être évalué à cinq reprises :

1.3.2.1. Au moment du vêlage

L'obtention d'un état corporel optimal au moment du vêlage doit constituer un objectif prioritaire pour l'éleveur de vache laitière. Des valeurs comprises entre 2,5 et 3,5 ont été recommandées respectivement pour les primipares et les pluri pares (ADAS ,2001).

Le choix d'un état d'embonpoint optimal lors du vêlage devrait idéalement tenir compte des objectifs de l'exploitation :

- Si le pourcentage de matières grasses et le niveau de production laitière constituent des objectifs prioritaires, l'état d'embonpoint optimal lors du vêlage pourra être supérieur aux valeurs recommandées.
- Si l'objectif est d'optimiser le nombre de kg de lait par kg d'aliment, des valeurs inférieures doivent être proposées (HANZEN et al.2001) voir figure 7.

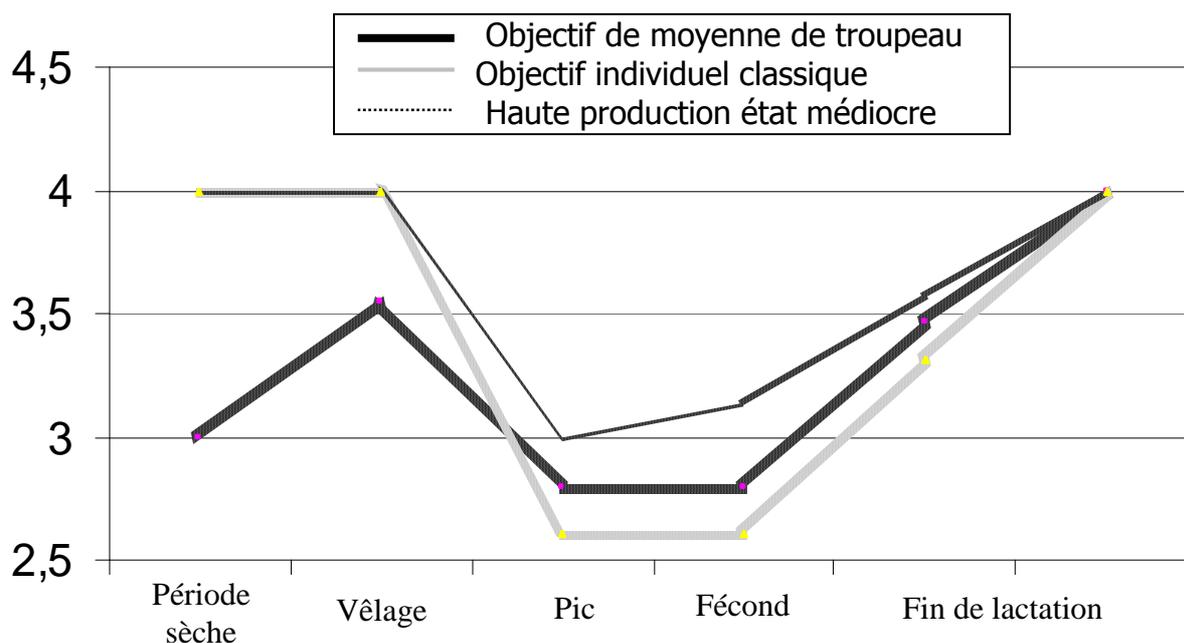


Figure 7 : Evolution souhaitable de la note d'état corporel des vaches laitières autour du vêlage (Van SAUN, 1991).

1.3.2.2. Au début de lactation :

C'est la phase du contrôle d'involution utérine (J20-J40 Post-partum) voire lors de la première insémination (J45-J60). Des valeurs comprises entre 2.0 et 2.5 chez les primipares et entre 2.0 et 3.0 chez les pluri pares ont été recommandées. Au cours de cette période, la vache laitière perd 0.5 à 1 kg de poids corporel par jour. , Il en résulte, une diminution de 1.0 à 1.5 unités de la valeur de l'état corporel, perte qui doit être considérée comme maximale. Une insuffisance de l'apport de matière sèche peut se traduire au cours de cette période par une diminution supérieure à 1.5 de l'état d'embonpoint. (REMOND et al, 1997).

Dans une étude portant sur les profils métaboliques et l'activité cyclique sur des vaches primipares, les animaux à inactivité ovarienne prolongée ont perdu d'avantage de note d'état corporel postpartum que les vaches à la cyclicité normale (TAYLOR et al. 2003).

1.3.2.3. Au milieu de lactation :

Le moment de cette évaluation correspond habituellement à celui de la confirmation manuelle de la gestation 120 à 150 jours après le vêlage. L'état corporel doit être compris entre 2.5 et 3.0. (ADAS, 2001).

1.3.2.4. A la fin de lactation :

60 à 100 jours avant le tarissement, l'état corporel doit être compris entre 3,0 et 3,5. L'évaluation des animaux à cette période permet à l'éleveur d'ajuster préventivement l'état Corporel de ses animaux en vue du tarissement. Par ailleurs, l'efficacité avec laquelle les Vaches peuvent restaurer leurs réserves corporelles est meilleure, et donc plus économique, à Ce moment plutôt qu'en période de tarissement (HANZEN et al. 2001).

1.3.2.5. Au moment du tarissement :

Sa durée normale est comprise entre 6 et 8 semaines. la note d'état corporel doit être comprise entre 3.0 et 4.0, c'est à dire comparable aux valeurs recommandées au moment du vêlage (HANZEN et al.2001).

Pour éviter toute suralimentation pendant le tarissement, une séparation des vaches tarées et en lactation est recommandée.

1.3.3. Intérêts de la notation de l'état corporel chez la vache laitière

1.3.3.1.Représentativité du statut énergétique de l'animal

Bien que subjective, la méthode de notation de l'état corporel chez la vache peut toutefois être corrélée à d'autres mesures objectives , comme par exemple la Composition des tissus corporels. La note d'état corporel reflète l'épaisseur de la graisse sous-cutanée (EDMONSON et al. 1989).

Une corrélation positive a également été démontrée entre la note d'état corporel chez la vache et la lipomobilisation (DOMECQ et al. 1997b), mais aussi avec la balance énergétique négative cumulée (DOMECQ et al, 1997a).

Une variation d'un point de la note d'état corporel représente environ 56 kg de variation de poids corporel et 400 Mcal d'énergie nette, sur une échelle de score de 1 à 5 (FERGUSON, 2001).

1.3.3.2. Fiabilité de la méthode :

La notation de l'état corporel apparaît comme une méthode répétable mais également reproductible : une corrélation de 82 % entre les notes attribuées à un animal par le même observateur, et de 79 % entre les notes accordées par les observateurs lors d'un même test ont été rapportées (AGABRIEL et al, 1986). Environ 90 % des notations entre 2 observateurs ne diffèrent que de 0,25 point (FERGUSON et al, 1994).

D'autre part, il semble que l'utilisation de grilles sous forme de diagramme permet à un observateur débutant d'évaluer la note d'état corporel avec la même précision qu'un initié (EDMONSON et al, 1989).

En lactation comme en période de tarissement, la notation de l'état corporel à des intervalles réguliers de 30 jours constitue une bonne méthode pour appréhender et détecter les changements de la condition corporelle au cours de ces 2 périodes, de façon significative et précise (HADY et al, 1994), ce qui illustre l'intérêt pratique d'une telle méthode.

1.2.3.3. Autres intérêts zootechniques :

La notation de l'état corporel peut constituer un outil de diagnostic intéressant dans l'évaluation de l'adéquation entre les apports et les besoins d'énergie. L'observation et le suivi de l'état corporel d'un troupeau au cours de la lactation permettent une meilleure gestion de la conduite alimentaire, notamment par une correction de la ration si nécessaire.

D'autre part, la note d'état corporel ou ses variations sont associées à des troubles sanitaires nombreux comme des boiteries, des troubles métaboliques (cétose, fièvre de lait) et de nombreux troubles de la reproduction : métrites, kyste ovarien, dystocie, rétention placentaire et baisse de la fertilité (FERGUSON, 2002).

En période sèche, les vaches suralimentées en concentrés ont tendance à gagner trop de poids vif. Ces vaches ont un risque élevé d'avoir un vêlage difficile suivi de désordres reproductifs ou métaboliques (FERGUSON, 2002).

1.2.3.4-Points forts /points faibles de la notation de l'état corporel :

La notation de l'état corporel devient un outil indispensable dans le suivi des élevages bovins. Les intérêts et les limites d'utilisation sont synthétisés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Points forts /points faibles de la notation de l'état corporel

Points forts	Points faibles
Méthode rapide, facile, non onéreuse, répétable, non invasive, ne nécessitant pas d'équipements spécifiques, note indépendante du poids et de la taille de l'animal.	Plusieurs échelles : connaissance de l'échelle utilisée !!
Connaissance des réserves énergétiques de l'animal /du troupeau.	Evaluation subjective.
Evaluation du statut nutritionnel de l'animal/ du troupeau.	Nécessité d'un suivi et d'une périodicité de la notation pour obtenir des résultats intéressants.
Evaluation de la conduite génétique et nutritionnelle du troupeau.	

CHAPITRE II

ALIMENTATION DE LA VACHE LAITIERE

1. Consommation volontaire de matière sèche chez la vache laitière

1.1. Définition et facteurs de variation de la consommation volontaire

1.1.1. Définition

La consommation volontaire est appelée aussi capacité d'ingestion ou ingestibilité (improprement dénommé «Appétit» (WOLTER, 1997) s'exprime en unité d'encombrement et traduit l'aptitude et la motivation d'un animal à ingérer des aliments (FAVERDIN et al, 2007).

1.1.2. Facteurs de variation

La quantité de matière sèche ingérée est déterminée par de nombreux facteurs qui peuvent être repartis en trois catégories selon qu'ils sont associés aux caractéristiques de l'animal, à celle de la ration ou de l'environnement physique et social (LENSINK et al, 2006).

1.1.2.1. Facteurs liés à l'animal :

1.1.2.1.1. Appétit et besoins physiologiques :

La consommation volontaire d'aliment suit les besoins énergétiques de l'animal mais avec des décalages et des anomalies à certaines périodes, notamment pendant la période sèche et le début de lactation. (SERIEYS ,1997).

Soltner(1999), suggère que la capacité d'ingestion d'une vache en début de lactation augmente régulièrement pour atteindre son maximum vers le 2^{ème} mois, se stabilise puis diminue en fin de lactation. Donc l'appétit de la vache varie au sens contraire des besoins qui augmentent d'une manière exponentielle en fin de gestation d'une part avec le développement rapide du fœtus (SERIEYS ,1997) et d'autre part au début de lactation d'où la nécessité d'une matière sèche dont la valeur nutritive soit la plus élevée (CRAPLET et al, 1973).

1.1.2.1.2. Influence du poids de la vache :

L'augmentation de la consommation après le vêlage est plus réduite et moins rapide chez les vaches grasses que chez les vaches maigres (SERIEYS ,1997), ainsi la capacité d'ingestion diminue lorsque la note d'état corporel augmente (FAVERDIN et al, 2007).toutefois, une augmentation de 100 kg de poids vif d'une vache permet une absorption supplémentaire de 2,5 kg de matière sèche selon craplet (1973).alors que pour wheeler(1996) la quantité de MS supplémentaire est de1kg (tableau 2).

**Tableau 2 : ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation.
(WHEELER, 1996).**

Production laitière (kg)	Poids de la vache (kg)					
	450		550		650	
	%	Kg	%	Kg	%	Kg
10	2,6	11,7	2,3	12,7	2,1	13,7
20	3,4	15,3	3,0	16,5	2,8	18,2
30	4,2	18,9	3,7	20,4	3,4	22,1
40	5,0	22,5	4,3	23,7	3,8	24,7
50	5,6	25,2	5,0	27,5	4,4	28,6

1.1.2.1.3. Influence de l'âge

La capacité d'ingestion est modulée par l'âge de la vache. Avec un même poids vif et un même niveau de production les primipares consommeraient moins que les vaches adultes avec une différence de 0.5 kg de matière sèche (ITEB, 1989), ceci est d'autant plus important que l'âge au premier vêlage est précoce (FAVERDIN et al, 2007).

1.1.2.1.4. Capacité d'ingestion et potentiel de production

La capacité d'ingestion s'accroît avec le potentiel de production du lait qui correspond à la quantité du lait synthétisé par la mamelle lorsque la disponibilité en nutriments n'est pas limitée et pour une lactation sans problème sanitaire (FAVERDIN et al, 2007).

Les vaches à haut niveau de production ont des besoins en nutriments plus élevés, et qui se traduisent au pâturage par un accroissement des quantités d'herbe ingérées (tableau 3).

Tableau 3 : variation de la consommation approximative de la MS pour des vaches laitières de 600 kg en fonction du niveau de production.(auteur.....)

Production laitières en kg	Consommation approximative de MS en kg
0	12
5	14
10	15
15	16
20	17
25	18
30	19

1.1.2.2. Facteurs liés à la ration

1.1.2.2.1. Composition de la ration

La composition botanique de la prairie peut contribuer à accroître la disponibilité et la qualité de l'herbe pâturée (PEYRAUD et al, 2005).concernant les fourrages, leur ingestibilité se trouve modifiée par l'addition d'aliments concentrés (SOLTNER, 1999).

Selon Rico-Gomez et Faverdin, (2001) l'amélioration de la nutrition protéique (+14g PDIE/UFL en moyenne) des vaches laitières entraine une augmentation significative des quantités ingérées(en moyenne 1 kg MS /jour), lorsqu'il n'ya pas simultanément une baisse importante de la quantité d'azote dégradable dans le rumen.

D'après Thenard et al, (2002) la ration de luzerne entraine une forte ingestion sans modification de la production laitière ni du taux butyreux, mais une élévation du taux protéique sans celui de la caséine.

1.1.2.2.2.Diversité de la ration

Selon craplet, (1973) un animal consommant toujours la même ration de foin se fatiguera à la longue et si on lui distribue des betteraves il les mangera, ce qui lui permet de couvrir ces besoins et assurer une production élevée.

La consommation volontaire de MS se trouve augmenté par la distribution de plusieurs petits repas de concentré, cela permet de réduire les troubles métaboliques et d'améliorer la reproduction et la vie productive (MUNYAN, 2001).

1.1.2.2.3. Influence du facteur social

Les animaux aux besoins nutritionnels élevés conduits en groupe ont des niveaux d'ingestion supérieurs et une moindre efficacité alimentaire par rapport à des situations où elles sont alimentées individuellement (INGRAND S, 2000).

A poids vif égal et à même niveau de production les primipares consommeraient 0.5kg de MS moins que les vaches adultes (ITEB, 1989).aussi la présence humaine stimule également la prise de nourriture (VAGNEUR, 2001).

1.2.Evolution de consommation volontaire de matière sèche

La consommation volontaire d'aliment suit les besoins énergétiques de l'animal mais avec des décalages et des anomalies à certaines périodes, notamment pendant la période sèche et le début de lactation (SERIEYS F, 1997).voir figure 8.

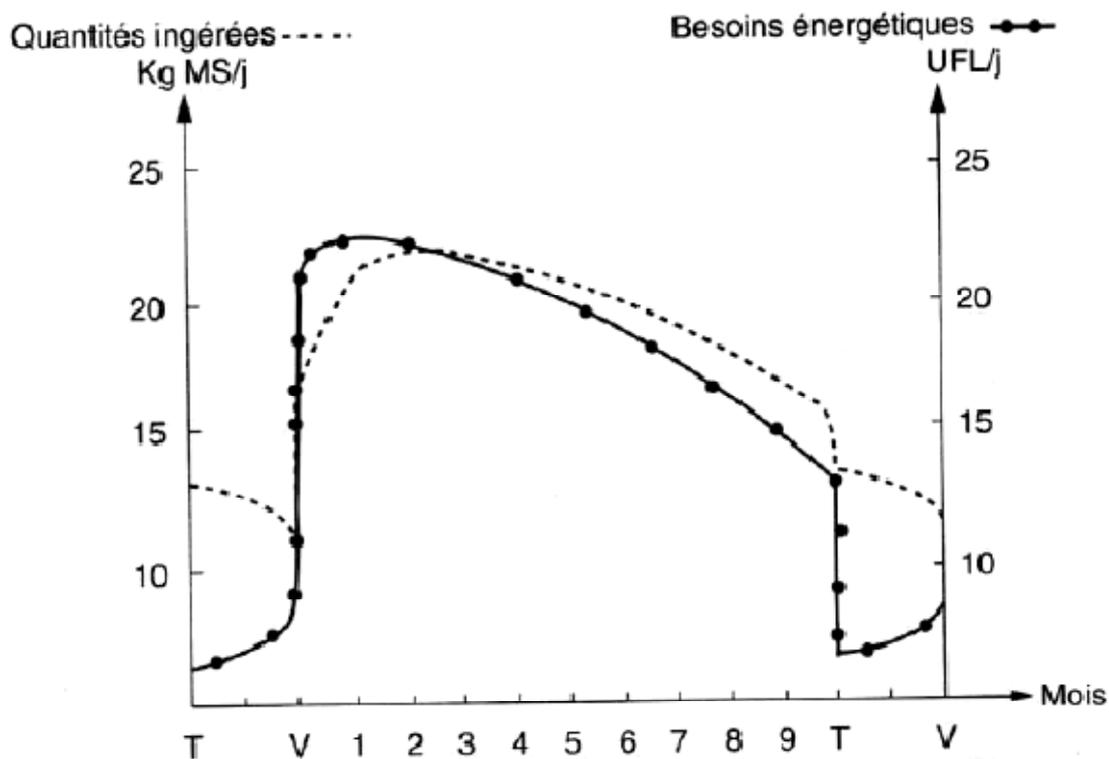


Figure 8 : Evolution des quantités de matières sèches ingérées et des besoins énergétiques au cours du cycle physiologiques de la vache laitière (SERIEYS F, 1997).

1.2.1. Au tarissement

Durant cette période, la consommation de la matière sèche(CMS) tend à diminuer (CRAPLET et al, 1973) en raison de la réduction du volume du rumen par suite du développement du fœtus. Elle varie donc au sens opposé des besoins qui augmentent de façon exponentielle en fin de gestation avec l'augmentation rapide du fœtus (HODEN A et al, 1988).les quantités ingérées par jour sont comprises entre 10 et 15 kg de MS (SERIEYS F ,1997).

1.2.2. Au début de la lactation

Dés le début de la lactation, le niveau d'ingestion recommence à augmenter. Juste après le vêlage, il augmente brutalement de 3 à 4 kg de MS et représente alors 60 à 85% du maximum qui atteint habituellement au cours du 3^{eme} mois de lactation (SERIEYS ,1997).mais l'augmentation de la capacité d'ingestion après le vêlage est insuffisante pour assurer la couverture des besoins du début de lactation (GRIMARD, 2000).ces derniers augmentent encore plus rapidement que la production laitière elle-même (WOLTER, 1971).il ya une interrelation entre la consommation volontaire de MS (CVMS) avant le vêlage et celle d'après.les vaches ayant une faible consommation avant le vêlage ont tendance à avoir une consommation plus faible après le vêlage.

2. Besoins alimentaires de la vache laitière :

Les besoins nutritionnels de la vache laitière sont en fonction de l'ensemble de ses dépenses d'entretien, de production (lait) et de gestation. Ces besoins sont d'ordre énergétique (UFL), azotés (PDI), vitaminique et minéraux (FAVERDIN et al. 2007).

2.1. Définition des besoins :

2.1.1. Besoins énergétiques et azotés

2.1.1.1. Besoins d'entretien :

Ce sont les besoins d'un animal qui ne produit ni du lait, ni fœtus, ni graisse et ni travail. Cet animal doit manger uniquement pour garder son poids (SOLTNER, 1978).

Ces besoins varient en fonction du poids de l'animal et de l'activité physique. Cependant ils ne sont pas modulés par le stade physiologique (SERIEYS, 1997).

2.1.1.2. Besoins de croissance :

Bien que la croissance des vaches laitières se prolonge à plusieurs lactations, les besoins de croissance ne sont importants que chez les primipares d'autant plus que le vêlage aura lieu à 24 moi. Cependant chez les multipares, la croissance est faible et les besoins correspondants sont considérés comme négligeables (SERIEYS, 1997).

2.1.1.3. Besoins de gestation :

Ils correspondent aux dépenses du fonctionnement du fœtus et du placenta, à la croissance des enveloppes, des liquides fœtaux, de la paroi utérine et en fin de la mamelle dans les dernières semaines de gestation. Ces besoins sont négligeables durant les six premiers mois de gestation en raison d'une croissance lente du fœtus. Les dépenses deviennent sensibles à partir du 7^{ème} mois de gestation, augmentant avec le poids du veau à la naissance. Au 9^{ème} mois ils représentent presque la moitié des besoins d'entretien, ainsi ces besoins augmentent significativement entre le début et la fin du dernier mois de gestation (SERIEYS, 1997).

2.1.1.4. Besoins de production laitière :

Ils correspondent aux synthèses et aux prélèvements de la mamelle pour la production du lait en fonction de sa composition (SERIEYS, 1997). En effet pour déterminer les besoins de lactation d'une femelle, on doit calculer l'énergie du lait selon sa composition chimique (tableau 10), or les teneurs en énergie brute et en protéines du lait de la vache varient en moyenne dans le même sens

avec celle de la matière grasse, raison pour laquelle on préfère exprimer la quantité du lait produit en Kg de lait standard à 4% de matières grasses, en tenant compte du TB, à l'aide de la relation de Gaines (JARRIGE, 1988).

les besoins de lactation sont très élevés chez les fortes productrices et laitières notamment en début de lactation (JARRIGE, 1988). voir tableau 4.

Tableau 4 : besoins de production et capacité d'ingestion en fonction de la quantité et de la qualité du lait produit (FAVERDIN et al, 2007).

Entretien = A Poids vif (kg)	UFL			PDI (g) Toutes conditions	MSI (kg/j)	Ca _{abs} ^d	P _{abs} ^d					
	A1 ^a	A2 ^b	A3 ^c									
500	4,4	4,8	5,3	345	10	11,4	9,5					
550	4,7	5,2	5,6	370	13	13,4	12,0					
600	5,0	5,5	6,0	395	16	15,4	14,5					
650	5,3	5,8	6,4	420	19	17,4	17,0					
700	5,6	6,2	6,7	445	22	19,4	19,5					
750	5,9	6,5	7,1	470	25	21,4	22,0					
Production lait = B Lait (kg)	TB (g/kg)					TP (g/kg)				Lait (kg)	Ca _{abs} ^d	P _{abs} ^d
	32	36	40	44	48	28	30	32	34			
10	3,9	4,1	4,4	4,7	4,9	438	469	500	531	10	12,5	9,0
15	5,8	6,2	6,6	7,0	7,4	656	703	750	797	15	18,8	13,5
20	7,7	8,3	8,8	9,3	9,9	875	938	1 000	1 063	20	25,0	18,0
25	9,7	10,3	11,0	11,7	12,3	1 094	1 172	1 250	1 328	25	31,3	22,5
30	11,6	12,4	13,2	14,0	14,8	1 313	1 406	1 500	1 594	30	37,5	27,0
35	13,6	14,5	15,4	16,3	17,2	1 531	1 641	1 750	1 859	35	43,8	31,5
40	15,5	16,5	17,6	18,7	19,7	1 750	1 875	2 000	2 125	40	50,0	36,0
45	17,4	18,6	19,8	21,0	22,2	1 969	2 109	2 250	2 391	45	56,3	40,5
50	19,4	20,7	22,0	23,3	24,6	2 188	2 344	2 500	2 656	50	62,5	45,0
55	21,3	22,7	24,2	25,7	27,1	2 406	2 578	2 750	2 922	55	68,8	49,5
60	23,2	24,8	26,4	28,0	29,6	2 625	2 813	3 000	3 188	60	75,0	54,0
Gestation = C Stade	Poids veau (kg)			Poids veau (kg)			Stade					
	35	45	55	35	45	55						
6 ^e mois	0,4	0,6	0,7	36	47	59	6 ^e mois	1,9	1,5			
7 ^e mois	0,8	1,1	1,3	68	88	109	7 ^e mois	3,8	2,8			
8 ^e mois	1,4	1,8	2,7	116	148	180	8 ^e mois	6,7	4,2			
9 ^e mois	2,3	2,9	3,5	179	227	274	9 ^e mois	9,7	5,3			

2.1.2. Besoins en minéraux et en vitamines

2.1.2.1. Minéraux (Ca, P)

Les besoins d'entretien sont en fonction du poids vifs de la vache et surtout des quantités totales ingérées. Les besoins de production sont liés aux exportations de Ca et de P dans le lait et les besoins de gestation sont calculés à partir de la semaine de gestation (FAVERDIN et al, 2007).

En effet pour la gestation il faut au mois 20 g de Ca et 15 g de P, mais en raison du déficit minéral du début de lactation, il est préconisé de donner un maximum de minéraux pendant toute la gestation, période où sont facilement retenus (INRA, 1992).

2.1.2.2. Les vitamines

Il est admis que, chez les ruminants, les besoins en vitamines hydrosolubles (vitamines de groupe B et vitamines C) et en vitamine K sont couverts grâce à leur synthèse par la flore du rumen. Les apports concernent donc les vitamines A, D et E (INRA, 1992).

➤ Vitamine A

Les besoins peuvent être estimés à 0.1 mg de carotène par Kg du poids vif et par jour. A la fin de la gestation il faut doubler ce chiffre pour augmenter les réserves du nouveau-né et d'enrichir le colostrum par la vitamine A. (INRA, 1992).

➤ Vitamine D

Elle doit être apportée à la dose de 5.000 unités internationales pour couvrir les besoins d'entretien et de la lactation mais cette dose ne permet pas de rendre positif le rapport phosphocalcique en début de la lactation car les dépenses sont plus fortes que les apports (INRA, 1992).

➤ Vitamine E

Dans les conditions courantes le déficit en vitamine E est très improbable car elle est largement répondue dans les aliments habituels (INRA, 1992).

2.1.3. Besoins hydriques : abreuvement

Le contenu en eau d'une vache varie entre 56 et 81% de son poids vif (MURPHY, 1992) donc une vache de 500 kg contient entre 280 et 405 Litres.

L'eau est utilisée comme véhicule des nutriments vers les tissus, support de la digestion, véhicule de l'excrétion, moyen de rafraîchissement, source de minéraux est comme constituant de base du lait

(CHESWERTH, 1996). Il semble selon Wolter, (1994) que tout sous-abreuvement entraîne une diminution de la consommation alimentaire et de la production laitière.

Pour Craplet, (1973) les besoins en eau varient en fonction de plusieurs facteurs à savoir :

- Le poids vif de la vache.
- La production laitière : 3.4 à 5.5 Kg d'eau par Kg de lait produit.
- La teneur des aliments en eau, en protides absorbés et en sels diurétiques comme l'ion potassium.
- La température ambiante et le degré d'humidité atmosphérique.

2.2. Estimation des besoins journaliers de la vache laitière :

2.2.1. Besoins énergétiques et azotés :

Les besoins énergétiques et azotés d'entretien, de gestation et de lactation, sont consignés dans le tableau5

Tableau 5 : besoins énergétiques et azotés chez la vache laitière (INRA, 1988)

	UFL	PDI
Entretien : (PV : poids vif en Kg soit pour 600Kg	$1.4+0.6 \times 10^{-2} PV$ 5.0	$100+0.5PV$ 400
Gestation (/jour) :		
7 ^{eme} mois	+0.9	+75
8 ^{eme} mois	+1.6	+135
9 ^{eme} mois	+2.6	+205
Lactation :		
Par kg de lait standard à 4% de MG	0.44	48

2.2.2. Minéraux et vitamines

Les tableaux 12 et 13 rapportent successivement l'estimation des besoins en minéraux essentielles (macroéléments) et en vitamines.

Tableau 6 : besoins journaliers en éléments minéraux majeurs (INRA, 1988)

		P	Mg	K	Na
Entretien (en mg /Kg PV)	18	25	5	-	-
Croissance (g/Kg de gain de poids)	10-15	5-8	0.4	1.6-1.8	0.9-1.4

Tableau 7 : besoins journaliers en vitamines (en UI/animal/jour) (INRA, 1988).

	Vit A	Vit B
Vaches à l'entretien Poids 600 Kg	45000	18000
Vaches en fin de gestation (8 ^{eme} -9 ^{eme} mois)	45000	18000
Génisses en croissance Poids=360Kg croit 0.7Kg /j	15400	2400

CHAPITRE

L'ALIMENTATION EN FONCTION DE L'ETAT CORPOREL A DIFFERENTS STADES PHYSIOLOGIQUES

CHAPITRE III -L'ALIMENTATION EN FONCTION DE L'ETAT CORPOREL A DIFFERENTS STADES PHYSIOLOGIQUES

Il y a cinq moments clés dans le cycle de production annuelle des vaches laitières où l'état corporel ou état de chair de la vache doit être évalué, c'est-à-dire vers le moment du vêlage ,au début de lactation, au milieu de lactation, à la fin de lactation et au moment du tarissement. Ces moments correspondent aux moments précis où l'on doit prendre des décisions importantes relativement à l'alimentation, à la mise à la reproduction et à la gestion sanitaire des vaches. Figure 9

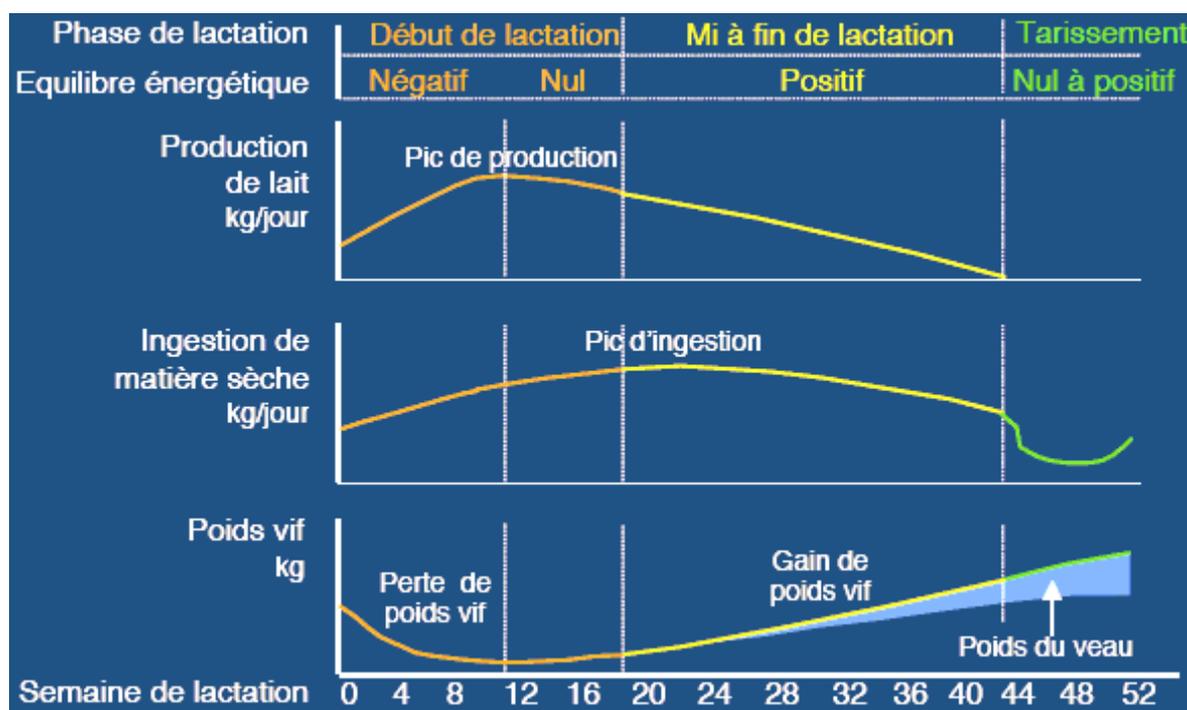


Figure10: Evolution de l'équilibre énergétique, de la production laitière, de l'ingestion et du poids vif durant les phases des cycles de lactation de la vache laitière (WATTIAUX, 2007).

1. l'alimentation durant le tarissement

La période du tarissement est une période critique dans la gestion d'un élevage laitier moderne et les vaches doivent être correctement préparées pour la lactation suivante (JONES ,1998 et RURAL NI ,2005).pendant cette période, la vache va construire son tissu mammaire, reprendre ses réserves corporels et conditionne son système digestif (WOLTER, 1997).les recherches ont montrés que la durée de tarissement de 50-60 jours semble être la plus économique et optimale pour la santé, la

reproduction et la production laitière.les périodes courtes de moins de 40 jours vont réduire la production laitière et peuvent conduire aux désordres métaboliques (LSU AGCENTER ,2005).

La note d'état corporel idéale pour la vache sèche est de 3,5. Pour obtenir un niveau de santé et de performance satisfaisant au début de la prochaine lactation, la note d'état corporel devrait se situer entre 3 et 4.

Il est bien admis que les bovins refont leurs réserves de graisse plus efficacement durant la lactation que durant la période sèche. La vache doit reconstituer et accumuler dans son organisme des réserves : minérales, azotés, en particulier qu'elle utilisera obligatoirement au cours de sa lactation et ceci quelque soit la richesse de sa ration car l'organisme est incapable en production de pointe d'assimiler les quantités correspondant à ses besoins. Son appétit étant faible, bien que sa capacité d'ingestion s'approche de son minimum (11-15 Kg de MS).

La ration sera peu encombrante et couvrira largement les besoins. Dans ces conditions on peut utiliser un maximum de fourrages pour éviter un sur engraissement et développement de la panse.

On peut cependant distinguer un supplément de 1à3 Kg d'aliment concentré pendant les trois dernières semaines de gestation (steaming) .Mais ces quantités doivent être modulées en fonction de l'état corporel individuel qui devrait se situer vers une note de 3.5 à 4 au moment du vêlage.

2. l'alimentation en début de lactation

La période alimentaire la plus critique pour une vache laitière se situe entre le vêlage et le pic de lactation. La vache doit être examinée fréquemment durant le début de la lactation. C'est en effet à ce stade que l'état corporel, en tant que miroir des réserves en énergie de l'animal, a le plus d'effet sur l'état de santé, sur la productivité et sur la fécondité des vaches laitières. En effet, les besoins augmentent en flèche suite à l'augmentation de la production laitière. (SERIEYS ,1997) et (WHEELER B ,1996) rapportent que la vache ne peut pas consommer suffisamment d'aliment pour satisfaire les besoins. En effet, le pic de la lactation survient vers la 4-6^{ème} semaine et la consommation maximale de la matière sèche(MS) survient vers la 9-10^{ème} semaine (JONES G.M ,1998), par conséquent la vache fait souvent face à un équilibre énergétique négatif. Ce qui conduit à des dérangements métaboliques et la vache puisera sur ses réserves corporelles Pour compléter son apport alimentaire en énergie.

La vache trop grasse au vêlage, avec une note d'état corporel de plus de 4, est plus vulnérable au syndrome de la vache grasse: vêlage difficile, rétention placentaire, métrite, mammite, déplacement de la caillette, cétose et fièvre vitulaire.

A l'inverse, la vache peut entrer en lactation avec des réserves énergétiques insuffisantes et une note d'état de chair inférieure à 3. Cela lui vaudra, certes, moins de problèmes de santé au vêlage, mais en revanche ses performances ultérieures de production et de reproduction seront en dessous des attentes.

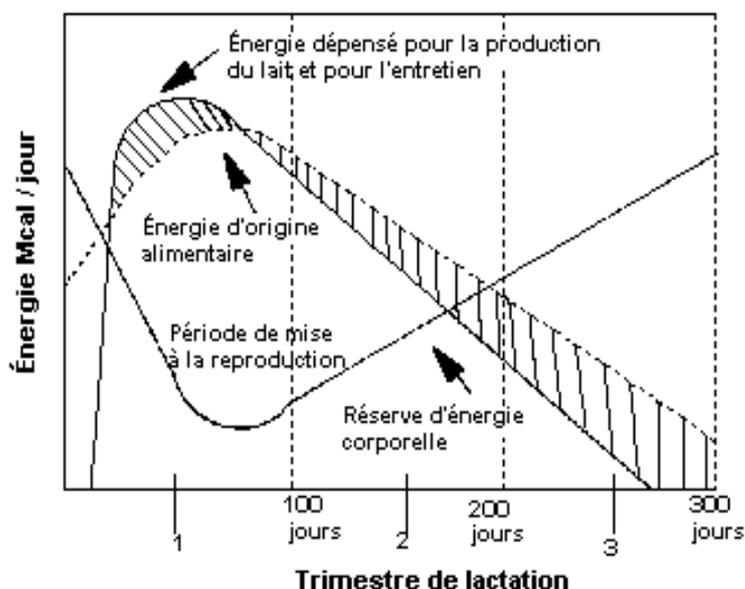


Figure 11 : Courbes énergétiques types pour la vache laitière en lactation (d'après KITCHES.A, 1983)

3. l'alimentation en milieu de lactation

Vers le 180e jour de lactation, l'évaluation de l'état corporel devrait confirmer que les vaches recommencent à refaire les réserves qu'elles avaient perdues au début de la lactation. La note d'état corporel devrait alors être près de 3 chez les plus fortes productrices du troupeau et entre 3 et 3,5

pour les productrices moyennes. Les vaches dont la production est en dessous de la moyenne auront alors peut-être déjà dépassé la note de 3,5, de sorte que leur alimentation devra être suivie de près si l'on veut éviter qu'elles engraisent trop.

Une fois le pic de consommation de matière sèche atteint, il faut rencontrer les besoins alimentaires de la vache, maximiser l'ingestion de matière sèche et refaire graduellement l'état de chair.

Il faut nourrir la vache en quantité et en qualité pour maintenir la persistance laitière, surtout un taux de persistance constant et pour permettre à la vache de se reproduire. (CHRISTEN et DION ,1996).

4. l'alimentation en fin de lactation

L'examen de l'état corporel fait après environ 270 jours de lactation devrait trouver la moyenne des vaches à une note d'état corporel de près de 3,5. A cette phase, les faibles productrices ont tendance à devenir trop grasses, montrant des notes de 4 ou plus. Ce cas se produit souvent dans les élevages où l'on sert de grosses quantités d'ensilage de maïs et où on ne restreint pas l'accès des bêtes aux concentrés.

Les besoins nutritionnels à la fin de la lactation sont moindres par rapport au début, mais ils devront être comblés adéquatement afin de prévenir les carences. Durant cette période, soit environ les 65 derniers jours de la lactation. L'appétit de la vache est excellent, son alimentation se compose principalement de fourrages additionnés d'une certaine quantité de grain ou de concentré.

L'embonpoint est également un facteur important à contrôler vers la fin de la lactation et il est fréquemment observé dans les étables. Souvent, l'alimentation demeure sensiblement la même qu'au milieu de la lactation et le surplus de l'énergie se transforme en graisses corporelles. Il devient alors difficile de faire perdre le poids supplémentaire durant cette période, et encore plus lors du tarissement.

CONCLUSION

L'étude des variations de la note d'état corporel s'avère un excellent estimateur de la conduite nutritionnelle du troupeau et bien, plus encore la perte d'état corporel en post-partum est le reflet du déficit énergétique inhérent à tout début de lactation. Cette méthode couramment employée à l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en temps. sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réserves digestifs et de l'utérus (FERGUSON, 2002). cette technique est de plus en plus utilisée dans les exploitations bovines pour contrôler l'état nutritionnel des animaux.

RECOMMANDATIOS

Pour bien mener cette technique d'estimation de l'état nutritionnel des vaches laitières, il est nécessaire de connaître :

1. la valeur de la ration, estimée à partir des tables ou par analyses chimiques.
2. les quantités d'aliments, (fourrages et concentrés) distribués.
3. les quantités d'aliments effectivement ingérés par l'animal, et en fonction du stade physiologique.
4. la digestibilité de la ration, en tenant compte de l'état de conservation, de la fibrosité et des éventuels traitements technologiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAS BRIDGETS., 2001:** Fertility and body condition score: Learn how to body condition score .Livestock knowledge transfer a DEFRA initiative: university of Bristol.
- AGABRIEL J., GIRAUD JM., PETIT M., BARBOIRON C., COULAUD G et al., 1986 :** Détermination et utilisation de la note d'état d'engraissement en élevage allaitant - Bull Tech CRZV Theix INRA ; 66: 43-50
Agric, Min. Agric, 32: p. 1-9.
- ANONYME., 2001 :** dry cow management. Rural in portal.www.ruralni.gov.uk
- BAZIN S., 1985 :** La conduite des vaches laitières du tarissement au pic de lactation – Paris (France) : ITEB-RNED, 28 p.
- CHESWORTH J., 1996 :** L'alimentation des ruminants. Ed. Maisonneuve et Larousse .263p.
- CRAPLET C., THIBIER M., DUPLAN J.M., 1973 :** la vache laitière .Edition Vigot frère .Paris, 726p.
- DOMECQ JJ., SKIDMORE AL., LLOYD JW., KANEENE JB., 1997a.:** Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows - J Dairy Sci ; 80 : 113-120
- DOMECQ JJ., SKIDMORE AL., LLOYD JW., KANEENE JB., 1997b:** Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows - J Dairy Sci, ; 80 : 101-112
- EARLE D.F., 1976:** A guides to scoring dairy cows. *J. Agric*, 74: p. 228-231.
- EDMONSON AJ., LEAN IJ., WEAVER LD., FARVER T., WEBSTER G .,1989 :**A body condition scoring chart for Holstein dairy cows - J Dairy Sci, ; 72 (1): 68-78
- FAVERDIN P., DELAGARDE R., DELABY L., MESCHY F ., 2007 :** alimentation des bovins, ovins et les caprins : besoins des animaux et valeurs des aliments. Édition quae. Paris ,307p
- FAVERDIN P., DELAGARDE R., DELABY L., MESCHY F., 2007 :** alimentation des bovins, ovins et caprins : besoins des animaux Edition Quae. Paris, 307p.
- FERGUSON JD., 2001:** Nutrition and reproduction in dairy herds. *In:* Proc. Intermountain Nutr. Conf., Salt Lake City, UT. Utah State Univ., Logan. pp. 65-82.
- FERGUSON JD., 2002:** Body condition scoring – Site internet du Texas Animal Nutrition Council. Mid-South Ruminant Nutrition Conference, USA [en line],
adresseURL:<http://www.txanc.org/proceedings/2002/Body%20Condition%20Scoring.pdf#search=>

%22ferguson%20body%20condition%20scoring%22

-FERGUSON JD., GALLIGAN DT., THOMSEN N., 1994: Principal descriptors of body condition score in Holstein cows - *J Dairy Sci*; **77: 2695-2703**

-GRIMARD B., 2000 : Nutrition, production laitière et reproduction chez la vache laitière : aspects métaboliques .Draveil, commission bovine, école nationale vétérinaire d'al fort. p 35-38.

-HADY PJ., DOMEQ JJ., KANEENE JB., 1994: Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle - J Dairy Sci; 77: 1543-1547

-Hansen C., Lourtie O., Drion PV., Depierreux C., Christians E., 2003 : La mortalité embryonnaire: l'aspects cliniques et facteurs étiologiques dans l'espèce bovine. Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Liège, 55 p.

-HANZEN CH., ILOUP CASTAIGNE., 2001 : La détermination de l'état corporel. Faculté de médecine vétérinaire. Liège.

-HEINRICH AJ., O'CONNOR ML., 1991 : Charting body condition identifies problems in dairy cows – *Feedstuffs*, 15 : 15-16

-HODEN A., COULIN J-B., FAVERDIN Ph ., 1988 : alimentation des bovins, ovins et caprins, Ed .INRA paris .471 p.

-INGRAND S., 2000 : comportement alimentaire, quantités ingérées et performances des bovins conduits en groupe, *INRA Prod Anim*, 13(3).p :1516163.

-INRA .,1988 : alimentation des bovins, ovins et caprins, Ed. INRA Paris.471p.

-ITEB (institut technique des élevages bovins) .,1989 :pratique de l'alimentation des bovins. Edition ITEB.186p.

-JARIGE R .,1988 : Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA, Paris, 476 p.

- JEFFERIES B.C., 1961: Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian J.*

-JONES G.M.1998: Proper dry cow management critical for mastitis control. Virginia. Cooperative extension dairy sci 404-412p.

-MICHEL A., XATTIAUX PHD., 1996 : Evaluation de la condition corporelle. Institut Babcock. (8): p. 1309-1313.

-MUNYAN L., 2001 : Alimentation de la forte laitière. Direction régionale du bas saint Laurent.

-MURPHY M.R., 1992: Nutritional factors affecter animal water and waste quality.

- PEYRAUD J.L., DELABY L., 2005 :** Combiner la gestion optimale du pâturage et les performances des vaches laitières : enjeux et outils .INRA prod .Anim.
- REMOND R., J KEROUANTON., V BROCARD .,1997 :** Effets de la réduction de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières, INRA, Production animale, 10,301-315.
- RICO-GOMEZ et FAVERDIN., 2001 :** Equilibre énergétique et protéique de rations complètes à base d'herbe conservée pour des vaches laitières en début de lactation. Renc. Rech .Ruminants pp 291-294.
- ROCHE J.R., DILLON P.G., STOCKDALE C.R., BAUMGARD L.H., VANBAALE M.J., 2004:** Relationships among international body condition scoring systems. J Dairy Sci, 7: p. 3076-3079.
- RODENBURG J., 1992:** Body condition scoring of dairy cattle – Site internet de l'Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, page consultée le 8 December 2005, [en ligne], address URL :<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00-109.htm>
- RUEGG P.L., 1991:** Body condition scoring in dairy cows: Relationships with production, reproduction, nutrition and health. The Compendium North America Edition, 13
- SERIEYS F .,1997 :** tarissement des vaches laitières. Edition France agricole, pp61-67.
- SERIEYS F., 1997 :** tarissement des vaches laitières. Edition France agricole. pp61-67
- SERIEYS F., 1997.** Tarissement de la vache laitière, pp61, 62,63, 156-159,162.202, 203.
- SOLTNER D .,1978 :** alimentation des animaux domestiques.12^{ème} Edition .pp59 .
- SOLTNER .,1999 :** alimentations des animaux domestiques.21^{ème} Edition, 176p.
- TAYLOR VJ., BEEVER DE., BRYANT MJ .,2003 :** Metabolic profiles and progesterone cycles in first lactation dairy cows – Theriogenology, 59: 1661-1677
- THENARD V., MAURIES M., TROMMENSCHLAGER JM., 2002 :**Intérêt de la luzerne déshydratée dans les rations complètes pour vaches laitières en début de lactation. INRA Prod .Anim, 15(2).119-124.
- VAGNEUR R .,2001 :** place du vétérinaire dans le conseil en nutrition en élevage laitier biologique. Bull. Group .Tech.vét.hors série élevage et agriculture biologique, 51-56.
- Wattiaux., M.A., 2007 :** « Essentiels Laitiers. Aliments des concentrés. »
http://www.babcock.wisc.edu/downloads/de_html/ch07.fr.html

-WHEELER B., 1996 :guide d'alimentation des vaches laitières. Fiche technique originale n° 54 .ministère de l'agriculture et des affaires rurales (canada) ,12p.

-WOLTER R .,1971 :rationnement pratique de la vache laitière, de la chèvre et des ovins .Ed .Vigot frère, paris.112p.

-WOLTER R., 1997 :alimentation de la vache laitière. Édition France agricole, 3eme édition, 263p.

Résumé

L'étude de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, par évaluation de son état d'engraissement superficiel. La perte d'état corporel, est le reflet d'un déficit énergétique. Donc les praticiens évaluent régulièrement l'état des réserves des animaux et y adaptent leur conduite en terme d'alimentation, de reproduction et d'engraissement. Une bonne maîtrise du bilan énergétique tout au long de la lactation et du cycle de reproduction de la vache laitière peut significativement améliorer sa rentabilité.

Mots clés : vache laitière, état corporel, alimentation.

summary

The study of body condition can indirectly assess the energy status of an animal, by evaluating its fatness superficial. The loss of body condition reflects an energy deficit. So practitioners regularly review the status of reservations and animals to adapt their behavior in terms of feeding, breeding and fattening. A good control of energy balance throughout lactation and the reproductive cycle of the cow milk can significantly improve its profitability.

Keywords: dairy cow, body condition, food

ملخص

دراسة حالة الجسم بشكل غير مباشر من تقييم حالة الطاقة من الحيوانات سنويا ، من خلال دورتها تقييم السمنة سطحية. فقدان الجسم يعكس حالة العجز العام في مجال الطاقة. حتى الممارسين استعراض بانتظام حالة التحفظات والحيوانات تتكيف مع سلوكها من حيث التغذية، وتربية وتسمين. ويمكن للتحكم جيدة من ميزان الطاقة والرضاعة طوال الدورة التناسلية للحليب البقر تحسن إلى حد كبير دورتها الربحية.

كلمات البحث: بقرة حلوب، شرط الجسم والغذاء