USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

COMPÉTITIVITÉ ÉCONOMIQUE DU MAROC

CONDUITE ET TECHNIQUE DE GESTION DES ÉLEVAGES LAITIERS

DECEMBRE 2012 **MEC DOCUMENT 90fr**

Ce document a été préparé par DAI pour évaluation par l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID).

COMPÉTITIVITÉ ÉCONOMIQUE DU MAROC

CONDUITE ET TECHNIQUE DE GESTION DES ÉLEVAGES LAITIER

Soumis à USAID/Maroc, Bureau de croissance économique - Objectif d'aide n° 3 : Réduction des barrières au commerce et à l'investissement

Par DAI

Numéro de contrat : EEM-I-00-07-00009-00 : Ordre de mission : EEM-I-07-07-00009

L'opinion de l'auteur de ce document engage uniquement la responsabilité de ce dernier et ne reflète pas nécessairement le point de vue de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) ni celui du Gouvernement des États-Unis

Programme Compétitivité Economique du Maroc

8, rue du Rif

Souissi

10 000 Rabat

Maroc

Tel: (212) 05 37 63 05 59

Fax: (212) 05 37 63 05 61

andrew_watson@dai.com

http://www.mecprogram.ma

SOMMAIRE

1. Introduction 1

2. Programme de formation 3

2.1. CALENDRIER 3

2.2. PARTICIPANTS 4

3. Description détaillée du contenu de la formation 5

Chapitre 1. Principes de base de l'alimentation du cheptel laitier 7

1. DEPENSES D'ENTRETIEN 7

2. DEPENSES DE PRODUCTION 7

3. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET CAPACITE D'INGESTION 8

4. BESOINS DES ANIMAUX PAR ESPECE ET PAR STADE PHYSIOLOGIQUE 9

Chapitre 2. Valeur alimentaire des principaux aliments 13

1. LES FOURRAGES VERTS 13

2. LES FOINS 15

3. LES ENSILAGES 17

4. LES PAILLES 19

Chapitre 3. Conduite de la vache laitière selon le cycle de production 25

1. LA PHASE DE TARISSEMENT 25

2. DEBUT DE LACTATION 28

3. MILIEU DE LACTATION 30

4. FIN DE LACTATION 30

Chapitre 4. L'audit alimentation en élevage bovin laitier 33

1. AUDIT POUR L'IDENTIFICATION DU DYSFONCTIONNEMENT EN RELATION AVEC LE BATIMENT D'ELEVAGE 33

1.1 DYSFONCTIONNEMENT AU NIVEAU DE L'ALLOTEMENT/GROUPEMENT DES VACHES LAITIERES 33

1.2 LA MANGEOIRE 34

1.3 LES ABREUVOIRS 36

2. AUDIT DE LA RATION ALIMENTAIRE 37

2.1 LA RATION TOTALE 37

2.2 FOURRAGES GROSSIERS 39

2.3 PREPARATION DU MELANGE DE CONCENTRES 41

2.4 NOMBRE DE REPAS PAR JOUR 43
2.5 EAU D'ABREUVEMENT 43
3. LES INDICATEURS DE DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES CHEZ L'ANIMAL 44
3.1. LAIT 44
3.2 EXAMEN DES ANIMAUX 45
3.3. LES BOUSES (EVALUATION DU LISIER) 46
Guide de collecte des informations sur la conduite d'un élevage laitier 49
4. Evaluation de la formation 53
5. Conclusion et recommandations 55

1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet USAID MEC, visant à améliorer la compétitivité économique des régions cibles du projet, notamment l'Oriental, une session de formation à des cadres, techniciens et opérateurs de la filière laitière a été organisée à Berkane, à l'Institut Zraib. Cette session de formation qui a été faite en salle et sur le terrain chez un éleveur de bovins laitiers a visé le renforcement des capacités professionnelles des participants à cette formation en matière de conduite technique et de gestion des élevages laitiers pour assurer de façon durable une meilleure productivité et par la suite améliorer le revenu des éleveurs. La présente formation constitue un élément parmi d'autres pour accompagner, voire introduire et conduire des changements des connaissances et de modifier les attitudes et ensuite les pratiques en matière d'élevage des bovins laitiers.

Les objectifs recherchés à travers cette formation sont :

- Améliorer les compétences des participants en termes de conduite de troupeaux en leur présentant des connaissances de base en matière de gestion de l'alimentation des bovins laitiers,
- Apprendre aux participants quelques outils de correction du système alimentaire et de la conduite de la reproduction de leur troupeau.
- Développer la capacité des participants à mettre en œuvre des techniques appropriées de production de lait et de la valorisation et de la conservation des ressources alimentaires en place,
- Présenter aux participants des normes de conception des bâtiments d'élevage de bovins laitiers.
-

Pour atteindre les objectifs de cette formation, les participants:

- Ont disposé de documents, qui ont été présentés et discutés avec les participants et qui ont porté sur différents aspects pratiques de la conduite des troupeaux de bovins laitiers,
- Ont suivi des exposés oraux qui ont été réalisés en utilisant un vidéoprojecteur (data-show) à travers lesquels les éléments essentiels du contenu de la formation ont été présentés avec des illustrations graphiques et photographiques,
- Ont étudié un cas réel qui a été utilisé pour illustrer les concepts et idées présentées au cours de la formation,
- Ont échangé leurs idées sur la valorisation de ces acquis en relation avec les systèmes de productions animales au niveau de la région concernée.

2. PROGRAMME DE FORMATION

2.1. CALENDRIER

Le programme a traité les aspects suivants :

Lundi 12 Novembre 2012

1- **Conduite de la vache laitière**

a) Notions sur l'alimentation de la vache laitière :
   - dépenses des vaches,
   - importance des différents nutriments (énergie, protéines, minéraux, etc.) dans les rations des vaches laitières,
   - Présentation de différentes ressources alimentaires

b) Applications pour la gestion de l'alimentation de la vache :
   - Présentation de certains paramètres et recommandations à considérer au niveau de l'élevage bovins laitiers en relation avec la conduite alimentaire (quantité de fourrages, correction de la ration de base, état corporel des vaches, etc.)
   - La conduite de la reproduction chez la vache laitière et les facteurs pouvant interférer avec de bonnes performances de reproduction des vaches, avec un intérêt particulier de la gestion du pré et post partum

2- **Elevage des veaux et génisses**

- Alimentation lactée des jeunes veaux
- Alimentation solide des jeunes veaux :
- Sevrage des veaux : Quand et comment

Mardi 13 Novembre 2012

Visite et diagnostic du fonctionnement d'une exploitation de bovins laitiers

Mercredi 14 Novembre 2012

Présentation d'un outil informatique d'analyse alimentaire adapté aux bovins laitiers

Conception des bâtiments d'élevage laitier et notions sur l'hygiène en élevage laitier

- Types de stabulations :
  - stabulation entravée, et la stabulation libre
  - avantages et inconvénients de chaque type
- Pour chaque type de stabulation et pour chaque atelier (veaux, génisses, vaches)

- Orientation/emplacement
- Dimensionnement des bâtiments, des mangeoires, abreuvoirs etc.
- Prise en compte du phénomène de stress thermique lors de la conception des bâtiments

2.2. PARTICIPANTS

La session de formation qui a duré trois jours a réuni 16 participants représentant les Centres de formation de l'Oriental, la Direction Régionale de l'Agriculture de l'Oriental, l'ORMVA-M et la Chambre d'Agriculture. Les participants étaient composés de deux femmes et 9 jeunes (moins de 36 ans).

3. DESCRIPTION DETAILLEE DU CONTENU DE LA FORMATION

Lors de cette session de formation, Pr. Araba a donné un exposé sur les différents aspects de la conduite des troupeaux bovins. En parallèle, des discussions ont été ouvertes pour apporter plus d'informations sur des questions particulières ou pour partager les expériences des participants.

Chaque participant a pu bénéficier des fichiers relatifs aux différents exposés du Pr. Araba ainsi que d'un document sur les différents aspects de conduite des bovins, ovins et caprins.
Durant cette session, Pr. Araba a donné un exposé sur la problématique de l'évolution à deux vitesses de la conduite du cheptel bovin, ovin et caprin, se traduisant par une sous exploitation de nos ressources génétiques animales dans bon nombre d'exploitations. Cette discussion a conduit à la nécessité de mettre à niveau les unités de production des ruminants dans le pays. Ceci nécessite l'amélioration de la conduite des jeunes bovins, des génisses, de la vache laitière, et plus particulièrement de leur alimentation. Ensuite, ont été évoqué les problèmes récents de la flambée des prix des aliments de bétail, ce qui interpelle à développer des techniques de rationnement à moindre cout pour permettre aux éleveurs de produire mieux et à moindre cout.

Les thèmes traités sont :

- Principes de base de l'alimentation du cheptel laitier
- Valeur alimentaire des principaux aliments
- Conduite de la vache laitière selon le cycle de production
- L'audit alimentation en élevage bovin laitier
- Présentation succincte des principaux outils de rationnement à moindre cout
- Utilisation de l'outil SOLVEUR pour un rationnement à moindre cout
- Etude de cas réel.

Les détails des thèmes traités, et qui ont constitué le support pédagogique utilisé lors de la session de formation, sont présentés dans ce qui suit sous forme de chapitres.

CHAPITRE 1. PRINCIPES DE BASE DE L'ALIMENTATION DU CHEPTEL LAITIER

1. DEPENSES D'ENTRETIEN

Lorsque l'animal ne produit rien, ni croît, ni travail, ni lait et que son poids et ses réserves corporelles restent constants, il se trouve dans une situation physiologique dite d'entretien. L'animal doit cependant assurer le fonctionnement de son organisme, ce qui engendre des dépenses d'entretien et des besoins physiologiques d'eau, d'énergie, de protéines, de minéraux et de vitamines.

L'eau assure de nombreuses fonctions indispensables à la vie. Elle représente plus de la moitié, voire les deux tiers du poids de l'animal. Elle est en renouvellement permanent et même si les ruminants peuvent, grâce au contenu important de l'appareil digestif, résister plus longtemps que les monogastriques à une privation d'eau, les pertes dans les fèces, l'urine et à travers la peau doivent être compensées.

Les dépenses énergétiques d'entretien sont indispensables notamment au fonctionnement des organes vitaux, à l'activité cellulaire et physique spontanée ainsi qu'au processus de digestion des aliments. Bien qu'elles varient de façon importante, on admet généralement qu'elles sont proportionnelles au poids de l'animal ou plus précisément à sa surface qui est liée au poids à la puissance trois quart ($P^{0,75}$) appelé poids métabolique.

Les protéines sont en permanence détruites et reconstruites avec une certaine perte. De plus, elles servent à la production de poils, laine et onglons qui poussent en permanence.

Les minéraux majeurs comme le calcium, le phosphore et le magnésium constituent l'essentiel des os qui sont constamment en renouvellement. Comme pour les protéines, les minéraux libérés sont en grande partie réutilisés mais il y a des pertes. Les ruminants à l'entretien ont également besoin d'autres minéraux et de vitamines qui interviennent dans diverses fonctions organiques.

L'ensemble de ces dépenses traduit ce qu'on appelle en alimentation des **besoins d'entretien.** Ils sont à couvrir prioritairement car ils permettent à l'animal d'assurer son fonctionnement normal.

2. DEPENSES DE PRODUCTION

Les dépenses de production créent des **besoins** physiologiques, **de production,** en eau, énergie, protéines, minéraux et vitamines qui s'ajoutent à ceux d'entretien. Les mécanismes qui entrent en jeu ne sont pas distincts de ceux relatifs aux dépenses d'entretien, particulièrement en ce qui concerne la croissance.

L'animal doit assurer sa croissance, d'abord pendant la vie fœtale, ensuite après la naissance. La croissance est généralement suivie d'une période d'engraissement qui se confond souvent avec elle de sorte qu'en alimentation, on parle d'une période de **croissance et engraissement**. Les quantités d'eau, d'énergie, de protéines, de minéraux déposés en moyenne par jour peuvent être évaluées sur base du gain de poids vif et de sa composition. Elles sont toujours inférieures aux dépenses d'entretien. Les niveaux de production, caractérisés par le rapport des dépenses totales (entretien et production) aux dépenses d'entretien, atteignent pour l'énergie 1,2 à 1,3 pour les animaux d'élevage et dépassent rarement 1,6 pour les bovins en engraissement intensif et 1,8 pour les agneaux. Les niveaux de production sont sensiblement plus élevés pour les protéines et minéraux.

En **gestation**, la femelle doit assurer le développement du fœtus, mais aussi celui de l'utérus, des structures associées et de la glande mammaire. Elle doit aussi pouvoir constituer des réserves corporelles suffisantes d'énergie, de protéines, de minéraux et de vitamines. Les dépenses sont relativement négligeables pendant les deux premiers tiers de la gestation. Elles augmentent ensuite plus vite que le poids du fœtus. Pendant les deux dernières semaines, les dépenses de gestation restent cependant inférieures à celle de l'entretien chez la vache portant un seul fœtus ; elles sont du même ordre chez la brebis portant deux ou plusieurs fœtus. Sur le plan quantitatif, la gestation paraît peu coûteuse. Il faut cependant noter que les fœtus sont très sensibles aux carences en oligo-éléments et vitamines A. Ils exigent du glucose comme source énergétique préférentielle pour leurs synthèses. Une sous-alimentation en fin de gestation ne permet pas de fabriquer suffisamment de glucose et peut provoquer des toxémies de gestation, particulièrement chez les brebis portant plusieurs fœtus.

En **lactation**, la femelle doit être à même de produire une quantité de lait en accord avec ses capacités génétiques si elle est traite ou avec les besoins des jeunes si elle est allaitante. Les dépenses de lactation sont fonction des éléments exportés dans le lait, donc étroitement liées aux quantités produites et à sa composition. Les dépenses énergétiques de lactation (entretien + production) atteignent un niveau 2 (par rapport à l'entretien seulement) pour des productions journalières de 12 kg de lait standard chez la vache. Elles peuvent atteindre un niveau 5 chez les animaux à haut potentiel laitier (45 kg de lait chez la vache). La sécrétion lactée exige aussi des proportions de protéines, de P, de Ca par rapport à l'énergie plus élevées que les dépenses d'entretien et des proportions plus grandes d'acides aminés indispensables.

D'autres besoins existent comme, par exemple, ceux relatifs à la reproduction chez le mâle. En pratique, ils sont confus avec les besoins d'entretien et de production.

3. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET CAPACITE D'INGESTION

Les mécanismes de contrôle des ingestions volontaires d'aliment sont variables. Il faut cependant distinguer les variations de capacité d'ingestion d'un même animal et les différences de capacité entre animaux.

Il existe des différences importantes de capacité d'ingestion entre animaux de même poids et au même stade de production. Ces différences traduisent d'abord des différences dans la production et les besoins mais peuvent également résulter simultanément de différences dans

les exigences dans le choix des aliments, la vitesse d'ingestion, l'efficacité de la rumination, l'équilibre hormonal, la taille du rumen.

4. BESOINS DES ANIMAUX PAR ESPECE ET PAR STADE PHYSIOLOGIQUE

Faute de références spécifiques suffisantes pour les races utilisées dans les conditions d'Afrique du Nord, les apports alimentaires journaliers pour les espèces en fonction des stades physiologiques pourront se faire selon les « nouvelles normes françaises » ou normes INRA. Ne pouvant reprendre ici l'ensemble des tables et tableaux nécessaires au calcul des rations, il est conseillé aux techniciens de se référer aux documents de bases que sont les ouvrages publiés par l'INRA en 1988 (Jarrige 1988). Ce livre a été complété par un aide mémoire de poche d'utilisation pratique plus aisée qui contient tous les tableaux et tables nécessaires au calcul de rations, accompagnées d'un bref commentaire (INRA 1988). Les définitions des principaux termes utilisés, notamment des unités y sont également rappelées.

Ces normes font appel, en matière de besoins azotés, à la notion de besoins en protéines digestibles dans l'intestin (PDI) en vue de remédier aux imperfections du système MAD utilisé précédemment, en particulier pour les rations contenant des sources azotées extrêmes (très ou très peu solubles) et avec des animaux à forte, voire très forte production laitière. Cependant dans la pratique courante, le système MAD reste malgré tout d'une précision suffisante pour bon nombre de rations usuelles surtout si l'on tient compte des conditions pratiques de contrôles des rations dans la plupart des élevages. Dans ces conditions, on se référera à l'ouvrage « Alimentation des ruminants » publié par l'INRA en 1978. Les tableaux présentés ci-après proviennent ou reprennent quelques valeurs empruntées à cet ouvrage.

Tableau 1. Besoins alimentaires partiels des vaches laitières pour l'entretien, la production laitière et la croissance

Catégorie de besoins		**Quantité totale par jour**				
		UFL	**PDI (g)**	**MAD (g)**	**Ca (g)**	**P (g)**
Besoins d'entretien (par jour)						
selon le poids vif en kg:	450	4,1	320	270	27	20
	500	4,4	345	300	30	22
	550	4,7	370	330	33	24,5
	600	5,0	395	360	36	27
	650	5,2	420	390	39	29,5
Besoins de production (par kg de lait)						
selon les teneurs (g p.1000) en:						
Matières grasses	Matières azotées					
30	29,5	0,37	44	53	3,8	1,5
35	31,5	0,40	47	56	4,0	1,6
40	33,5	0,43	50	60	4,2	1,7
45	35,5	0,47	53	64	4,4	1,8
50	37,5	0,50	56	67	4,6	1,9
55	39,5	0,53	59	71	5,0	2,0
Besoins de croissance (par jour) pour de jeunes						

vaches selon le gain de poids journalier (g)					
100	0,35	28	31	3,0	1,3
200	0,70	56	62	6,5	2,6
300	1,05	84	93	9,5	3,8
400	1,40	112	124	13,0	5,1
500	1,75	140	155	16,0	6,4
Besoins de gestation (par jour)					
Veaux de 40 kg 7ème mois	0,9	78	94	9	3,0
à la naissance 8ème mois	1,6	132	158	16	5,5
9ème mois	2,6	203	243	25	8,5

Tableau 2. Apports alimentaires recommandés pour des génisses en croissance

Poids Vif (kg)	Gain de Poids vif (g/j)	Quantité totale par jour					
		UFL	PDI (g)	MAD (g)	Ca (g)	P (g)	Capacité d'ingestion (UE)
	500	3,2	323	323	18	11	
200	700	3,5	383	388	23	13	5,8
	300	3,4	294	289	17	12	
250	500	3,7	355	353	20	14	6,9
	700	4,1	415	419	26	16	
	300	3,9	324	314	20	15	
300	500	4,3	384	380	24	17	7,9
	700	4,7	444	446	29	19	
	300	4,4	352	341	23	18	
350	500	4,8	412	407	27	21	8,9
	700	5,3	472	472	33	23	
	300	4,8	380	366	25	21	
400	500	5,3	440	431	30	24	9,8
	700	6,0	500	495	36	27	
	300	5,3	407	390	29	24	
450	500	5,8	466	454	35	27	10,7

Tableau 3. Apports alimentaires recommandés pour des taurillons précoces de type laitier

Poids Vif (kg)	Gain de Poids vif (g/j)	Quantité totale par jour					
		UF Viande	PDI (g)	MAD (g)	Ca (g)	P (g)	Capacité d'ingestion (UE)
200	800 1000 1200	3,6 4,0 4,5	418 473 526	427 487 545	25 30 35	14 16 18	5,7
250	800 1000 1200	4,2 4,7 5,3	451 505 557	458 517 573	29 34 39	14 19 22	6,6
300	800 1000 1200	4,7 5,4 6,0	181 535 585	486 544 599	32 37 42	20 22 25	7,4
350	800 1000 1200	5,5 6,1 6,8	510 562 611	512 569 623	36 41 46	24 27 30	8,2
400	800 1000 1200	6,0 6,7 7,5	537 588 636	537 593 645	39 45 50	28 31 34	8,7
450	800 1000 1200	6,6 7,4 8,2	563 613 659	561 616 666	46 50 56	30 33 36	9,2

Les apports alimentaires recommandés correspondent aux besoins d'animaux en parfaite santé, correctement gérés, recevant un régime alimentaire équilibré et se trouvant dans des conditions de milieu satisfaisantes.

Par contre, pour les animaux au pâturage sur des parcours peu productifs, ces besoins doivent être majorés (parfois jusqu'à 30%) pour tenir compte des dépenses supplémentaires liées essentiellement aux déplacements, à la thermorégulation et à la recherche de la nourriture.

Les **apports alimentaires recommandés** tiennent compte du fait que l'énergie et les constituants des aliments ne sont que partiellement utilisés pour couvrir les besoins des animaux : une partie n'est pas digérée ou est perdue en cours de digestion et les produits finaux de la digestion ne sont pas complètement utilisés, une partie est perdue.

Les apports alimentaires recommandés des aliments repris dans les tableaux ci-avant sont exprimés à différents niveaux:

- en énergie nette: la valeur en unités fourragères d'un aliment mesure son contenu énergétique après défalcation de toutes les pertes digestives et métaboliques ; une distinction est faite en fonction de son utilisation, soit pour la production laitière (UFL) soit pour la croissance ou la production de viande (UFV);

- en protéines réellement digestibles dans l'intestin grêle (PDI); elles vont couvrir les dépenses avec un rendement compris entre 0,4 et 0,65;

- en quantités d'éléments minéraux présents dans les aliments : les apports recommandés sont beaucoup plus élevés (2 à 3 fois) que les dépenses pour tenir compte de l'ensemble des pertes.

Pour les **animaux en croissance et à l'engrais,** les apports recommandés en énergie, protéines, minéraux, etc. correspondent à des valeurs moyennes nécessaires à une catégorie d'animaux définie par l'espèce, le sexe, l'âge et le type génétique pour réaliser un gain de poids considéré. Cependant des variations de gain de poids peuvent apparaître :

- suite à un écart par rapport à l'apport recommandé qui se traduit par une variation dans le même sens,

- un croît supérieur à celui prévu est obtenu par des animaux ayant un potentiel de croissance et une efficacité alimentaire plus élevés du fait de leur potentiel génétique (ou de traitements hormonaux),

- les animaux maintenus à un croît inférieur à leur potentiel par une alimentation limitée, bénéficient d'une croissance compensatrice durant quelques semaines dès qu'ils bénéficient d'une alimentation suffisante et de qualité ; ils réalisent alors des croîts supérieurs à ceux prévus.

Pour les **femelles laitières,** la période la plus critique se situe entre la mise-bas et le pic de lactation. En effet, avec le démarrage de la lactation, les besoins s'approchent rapidement de leur maximum alors que les capacités d'ingestion n'augmentent que lentement et se situent au minimum à la mise bas. Le déficit énergétique provenant de ce décalage est d'autant plus important et plus étalé dans le temps que le potentiel laitier des femelles est élevé. Pour les vaches laitières, il peut atteindre jusqu'à 250 UFL au cours des premières semaines. Cette sous-alimentation inévitable des femelles en début de lactation nécessite qu'elles soient en bon « état » à la mise-bas et disposent de réserves qui puissent être mobilisées pour combler le déficit. Il y a donc intérêt d'avoir une alimentation correcte durant le tarissement, voire d'une supplémentation au cours des trois dernières semaines avant vêlage. Le déficit énergétique peut être comblé par les réserves adipeuses. La capacité de mobiliser des réserves protéiques est plus réduite mais peut être complétée par l'administration de concentrés riches en PDIA (non dégradables dans le rumen) et une réduction des apports en azote fermentescible. Le déficit pour certains minéraux, le calcium et le phosphore notamment, est plus difficile à maîtriser. Dans les premières semaines de lactation, les recommandations alimentaires veillent à limiter la durée et l'importance du déficit. De toute façon l'accent doit être mis sur l'équilibre de la ration afin de prévenir les troubles digestifs et métaboliques.

Le niveau de production laitière que peut atteindre une femelle est déterminé par son potentiel génétique et par le rang de la lactation. Les apports recommandés sont prévus pour subvenir à cette production sans recours aux réserves corporelles. Si l'on apporte un supplément énergétique et protéique par rapport aux recommandations, la production peut s'accroître sensiblement surtout pour les animaux à haut potentiel ; par contre, toute diminution équivalente entraîne une chute de production plus importante.

CHAPITRE 2. VALEUR ALIMENTAIRE DES PRINCIPAUX ALIMENTS

Les catégories suivantes ont été retenues : les fourrages verts, les foins, les ensilages, les pailles et les aliments concentrés simples.

1. LES FOURRAGES VERTS

Les fourrages verts peuvent être pâturés ou distribués à l'auge ; ils constituent l'aliment naturel des herbivores domestiques : bovins, ovins, caprins, etc. La végétation spontanée ainsi qu'un bon nombre de fourrages cultivés peuvent être et sont utilisés sous cette forme. La végétation spontanée provenant des parcours et jachères est principalement exploitée par pâturage, le plus souvent en y laissant errer le bétail en liberté. Dans la pratique actuelle au Maroc, la végétation spontanée provenant du désherbage des cultures reste parfois, dans certaines zones, une autre source non négligeable de fourrage vert; dans ce cas, elle est distribuée aux animaux.

Certaines cultures fourragères sont exploitables de façon préférentielle comme l'orge en vert ou par fauche comme le maïs, la luzerne, le bersim, le ray-grass d'Italie, etc.. D'autres sont plus plastiques et, moyennant certaines conditions, peuvent être tantôt pâturées, tantôt fauchées et distribuées en vert à l'auge. C'est le cas de la plupart des graminées annuelles ou pérennes, cultivées en pur et en association avec des légumineuses. Ces deux modes d'exploitation peuvent d'ailleurs se succéder ou alterner.

Le recours aux fourrages verts de cultures fourragères dénote le plus souvent une intensification de l'élevage.

La **valeur nutritive des fourrages verts** dépend du matériel végétal (espèce, variété, stade de développement, rang du cycle végétatif), et des conditions de milieu (climat, sol, fumure). Les principales caractéristiques de la valeur nutritive présentent de ce fait des variations assez larges (tableau 4)

La verdure jeune est d'une **digestibilité** et d'une **valeur énergétique** plus élevée que lorsqu'elle atteint un stade de développement plus avancé. La diminution de la digestibilité et de la valeur énergétique est souvent due au fait qu'avec le vieillissement de la plante, la proportion de feuilles qui sont riches en constituants intracellulaires hautement digestibles diminue tandis que celle des tiges augmente. Ces dernières sont de plus en plus riches en constituants pariétaux, cellulose et lignine notamment, dont la digestibilité est assez faible. Chez les graminées, la digestibilité qui se situe au-delà de 80 % en début de végétation diminue lentement jusqu'à l'apparition des premiers épis, puis diminue rapidement pour atteindre 55 à 65 % à la floraison**.** Le maïs est particulier à cet égard puisque sa digestibilité, de l'ordre de 70 % est quasi constante de la floraison à la maturité du grain. Cela résulte du fait que la diminution de 5 à 15 % de digestibilité des tiges et feuilles est compensée par

l'augmentation de la part de l'épi qui est plus digestible. Les repousses des graminées à plusieurs cycles sont moins digestibles qu'en premier cycle ; cela s'explique en partie par l'augmentation de la température qui entraîne une lignification plus rapide de la plante.

La **teneur en matières azotées totales** (MAT) est nettement plus élevée pour les légumineuses que pour les graminées et évolue de façon similaire à celle décrite pour la valeur énergétique. Cependant, la teneur en constituants azotés dépend beaucoup plus des conditions du milieu et en particulier de l'importance et des modalités de la fertilisation azotée. La diminution de la MAT est particulièrement sensible chez les graminées dès la phase qui précède la floraison, tandis que, chez les légumineuses, elle est moins rapide et moins importante. Les teneurs en MAD, PDIN et PDIE sont liées à celles des MAT.

Les **teneurs en calcium et phosphore** sont liées aux familles botaniques. Les graminées sont plus pauvres en Ca que les légumineuses, mais relativement riches en P donc, en général, mieux équilibrées. La teneur en minéraux diminue sensiblement avec l'âge des plantes. La fumure phosphatée peut augmenter la teneur en P des fourrages cultivés dans des sols pauvres en P assimilable.

Parmi les **vitamines** contenues dans les fourrages verts, le carotène, par sa propriété de se transformer dans l'organisme animal en vitamine A, est de loin la plus importante. A la différence des vitamines du complexe B, qui sont synthétisées par la flore du rumen, et de la vitamine D, qui peut être synthétisée dans la peau sous l'action du soleil, la vitamine A doit être introduite en quantité suffisante dans l'organisme par l'alimentation sous forme de carotène. Comme pour les autres éléments, au fur et à mesure que la plante avance dans son cycle végétatif, la teneur en vitamine diminue, surtout celle en carotène, qui se réduit pratiquement à zéro avec le jaunissement des feuilles.

Tableau 4. Ordre de grandeur des principales caractéristiques de la valeur nutritive des fourrages verts

Matière sèche	: 10 à 25 %
Digestibilité de la matière organique	: 55 à 80 %
Unité fourragère lait	: 0,6 à 1,0 UFL / kg de MS
Unité fourragère viande	: 0,55 à 1,0 UFV / kg de MS
Matières azotées digestibles	
graminées	: 50 à 110 g / kg de MS
légumineuses	: 100 à 190 g / kg de MS
Unité encombrement	
graminées stade feuillu	: 0,85 à 1
graminées avec tiges et avant floraison	: 1 à 1,5
légumineuses	: 0,75 à 1

L'**ingestibilité** d'un fourrage correspond à la quantité de matière sèche de ce fourrage qui est ingérée lorsqu'il est distribué à volonté comme seul aliment. Elle dépend essentiellement de la teneur en parois lignifiées du fourrage et de l'effet d'encombrement qu'il exerce dans le rumen. Elle décroît donc avec le vieillissement des plantes. Elle dépend en outre de l'appétibilité du fourrage principalement due aux qualités organoleptiques et caractéristiques physiques. L'ingestibilité des légumineuses est beaucoup plus élevée que celle des graminées et décroît moins rapidement.

Les fourrages verts, s'ils sont de bonne qualité et bien utilisés, constituent l'aliment le plus appétissant pour les bovins. Ils sont particulièrement indiqués pour les animaux en lactation qui tirent un réel avantage des aliments riches en eau. Leur action stimulante exercée sur la sécrétion lactée est bien connue des éleveurs. Les fourrages verts sont des aliments rafraîchissants qui agissent positivement sur le tube digestif en exerçant une légère action laxative.

Lorsque cela s'avère possible, la consommation des fourrages verts par **pâturage** offre des avantages complémentaires dus à une influence positive de l'exercice des animaux sur leur santé et surtout au coût réduit de l'UF grâce à l'absence de frais de récolte et de pertes à la récolte et/ou en cours de conservation.

Il y a cependant des inconvénients parmi lesquels il faut citer:

- sauf en cultures pures, les plantes les plus appréciées par les animaux sont broutées en priorité ;
- une mise au pâturage trop brutale, surtout sur des cultures à un stade trop jeune, peut entraîner certains troubles : météorisation, diarrhée, tétanie d'herbage, entérotoxémie;
- le pâturage sur des parcelles trop humides peut entraîner le parasitage des animaux (douves, strongles) ;
- le tassement du sol en période humide peut limiter la capacité productive des parcelles.

Certaines précautions permettent de limiter ces inconvénients:

- choix du stade végétatif (le stade montaison -15 à 20 cm - est l'optimum pour les graminées);
- éviter de pâturer des fourrages météorisants (luzerne) humides (rosée, pluie) ;
- distribution d'un complément énergétique aux animaux sur cultures trop riches en MAD ;
- distribution de paille ou de foin avant la sortie au pâturage ;
- vaccination et déparasitage interne des animaux.

L**'affouragement en vert** ou zéro-pâturage peut limiter aussi certains des inconvénients du pâturage :

- il intensifie la production en limitant le gaspillage (refus) et le tassement du sol ;
- il limite les dépenses énergétiques des animaux ;
- il évite ou limite le parasitisme.

Il présente en outre l'avantage d'alimenter plus correctement les animaux en leur distribuant des rations mieux équilibrées et correspondant à leurs besoins.

Parmi les inconvénients, on retiendra l'augmentation des dépenses en main-d'œuvre, matériel et logement, mais également le manque d'exercice des animaux.

2. LES FOINS

Les foins sont le résultat de la dessiccation naturelle des fourrages verts dont les teneurs en MS sont amenées à 85 - 90 % afin de garantir une conservation prolongée et correcte du produit. Le fanage est le moyen le plus utilisé au Maroc, principalement dans les petits élevages, pour conserver une production fourragère, momentanément excédentaire ou

produite à cet effet, en vue d'un report d'utilisation au cours des périodes où l'alimentation en vert est impossible ou insuffisante. La majeure partie des foins est récoltée au départ de cultures fourragères. Une part peut cependant provenir de végétation spontanée au même titre que pour les fourrages en vert et, dans certains cas, de cultures « sinistrées» pour diverses raisons (sécheresse, envahissement excessif par les mauvaises herbes, grêle).

La **valeur nutritive des foins** dépend à la fois de la valeur nutritive des fourrages verts (flore et stade de récolte) qui sont fanés ainsi que des pertes enregistrées lors de cette opération et en cours de conservation. La fenaison sera considérée comme réussie quand la valeur nutritive du foin sera aussi proche que possible du fourrage vert de départ. Les principales caractéristiques de cette valeur nutritive (tableau 5), présentent aussi des plages de variations assez larges, mis à part évidemment pour la teneur en MS.

Tableau 5. Ordre de grandeur des principales caractéristiques de la valeur nutritive des foins

Matière sèche	: 85 à 90 %
Digestibilité de la matière organique	: 50 à 65 %
Unité fourragère lait	: 0,5 à 0,8 UFL / kg de MS
Unité fourragère viande	: 0,4 à 0,75 UFV / kg de MS
Matières azotées digestibles	: 20 à 140 g / kg de MS
Unité encombrement	: 1 à 1,7

On estime les pertes moyennes de MS, pour le fanage au sol, à 10-20 % par beau temps et à 20-55 % par mauvais temps. Le niveau des pertes minimums pour les légumineuses est plus élevé que celui des graminées. Ces taux ne tiennent pas compte des résidus laissés par une coupe mal faite suite à des déficiences du matériel ou en cas de verse par exemple.

Le fanage provoque aussi une modification de la composition et de la valeur nutritive des plantes :

- la teneur en matières minérales et celle en matières azotées totales diminue d'environ 10 % lors du fanage ;
- celle en cellulose brute augmente au contraire de 20 à 50 % ;
- la digestibilité de la matière organique diminue de 5 à 10 % ;
- la valeur énergétique diminue de 0,06 à 0,14 UFL ;
- la quantité de MAD diminue de 12 à 25 g/kg de MS ; et
- l'ingestibilité diminue de 15 à 30 % par rapport au fourrage vert de départ.

Le foin stabilisé, au moins 85% de MS, peut être conservé longtemps. Les pertes d'énergie et de matières azotées sont très lentes s'il n'est pas manipulé. Cependant, les vitamines se dégradent plus rapidement.

Par contre, si le foin est stocké trop humide, plus de 15 à 20 % d'humidité, il subit un **échauffement** d'autant plus prononcé que le degré d'humidité est élevé. L'échauffement provoque une rapide **accélération de la fermentation** engendrant :

- des pertes en MS limitées à 5% et de 10 à 25% pour des teneurs en humidité respectivement inférieures à 25% et de 25 à 35% ;

- une **diminution de la valeur nutritive** : lorsque la température de fermentation atteint 50-60°C, on constate une chute de 5 à 15% de la valeur énergétique et de 10 à 30% pour la valeur azotée. A 60-70°C, ces pertes sont respectivement de 15-30% et 30-80%. Si l'échauffement dépasse ces températures, 40 à 70% de la valeur énergétique sont perdus et la valeur azotée devient nulle ;
- aussi le **développement des bactéries et moisissures :** ces micro-organismes diminuent la valeur nutritive, altèrent les qualités organoleptiques et présentent des risques pathologiques (intoxications, mycoses, allergies...).

L'entreposage de foin suffisamment sec n'est pas la seule condition pour garantir le minimum de perte à la conservation. Il faut aussi que le foin soit stocké de façon à être parfaitement protégé des intempéries. La mise en meule, méthode la plus fréquemment utilisée, peut entraîner, si la couverture n'est pas parfaite, des pertes importantes durant l'hiver. Dans la zone subhumide, les pertes peuvent atteindre 20 à 40%.

A l'**emploi,** le foin de bonne qualité s'avère un aliment bien appété par les bovins pour lesquels il constitue un aliment quasi indispensable. Aliment de lest grâce à son volume, il permet un brassage efficace du contenu du rumen et améliore la rumination. Par sa rugosité, il favorise la salivation et diminue les risques de météorisation lors de la mise au pâturage.

Les meilleurs foins seront, de préférence, réservés aux animaux à besoins alimentaires élevés tels que les vaches en fin de gestation, en début de lactation ou à lactation élevée, les animaux à l'engrais et aux jeunes. Il faut éviter de distribuer tout foin présentant des altérations visibles, particulièrement des moisissures. La composition chimique et la valeur nutritive des foins sont difficiles à estimer par la seule observation visuelle et le recours à des tables de valeurs moyennes s'avère nécessaire. Si le foin constitue la base de la nutrition de certaines périodes, un calcul correct des rations n'est possible que si une analyse préalable à été faite.

Les foins de moindre qualité, voire médiocres, peuvent constituer la part essentielle des rations durant les périodes de « soudure », des animaux à l'entretien ou ayant des besoins faibles tels que les génisses d'élevage et même les femelles allaitantes sauf en fin de gestation et début de lactation.

Il a été démontré que pour des bovins:

- la valeur alimentaire des foins récoltés à un stade de maturité avancé peut être améliorée par un traitement à l'urée qui délignifie la cellulose, augmente la teneur en azote et améliore l'ingestion et les performances d'engraissement et de croissance;
- les foins permettent des performances moindres que les ensilages pour les performances laitières.

3. LES ENSILAGES

Les ensilages de fourrages verts sont le résultat de la conservation en anaérobiose. Le processus d'ensilage a pour objectif de conserver au mieux la valeur nutritive initiale du fourrage vert en l'amenant, aussi rapidement que possible, à un état de stabilité où toute activité enzymatique et microbiologique de dégradation est inhibée. Cet état est atteint à un pH d'environ 4.

La **valeur nutritive des ensilages** dépend à la fois de la valeur nutritive des fourrages verts ensilés et de la bonne réalisation des travaux d'ensilage dont dépendront les pertes et la présence ou l'absence d'acides toxiques (acétique et butyrique) et d'azote ammoniacal. Les principales caractéristiques (tableau 6) de la valeur nutritive, présentent de ce fait aussi des plages de variations assez larges, y compris pour la teneur en matière sèche qui dépendra du type d'ensilage pratiqué (direct ou plus ou moins fané).

Tableau 6. Ordre de grandeur des principales caractéristiques de la valeur nutritive des ensilages

Matière sèche	
ensilage direct	: 18 à 22 %
ensilage préfané	: 25 à 35 %
ensilage demi-sec	: 40 à 55 %
Digestibilité de la matière organique	: 55 à 75 %
Unité fourragère lait	: 0,55 à 0,85 UFL / kg de MS
Unité fourragère viande	: 0,65 à 0,95 UFV / kg de MS
Matières azotées digestibles	
graminées	: 30 à 80 g / kg de MS
légumineuses	: 110 à 150 g / kg de MS
Unité encombrement	
graminées	: 1,2 à 2,4
légumineuses	: 1 à 1,2

L'ensilage conserve mieux la valeur nutritive des fourrages verts que leur fanage, surtout si ces fourrages sont de bonne qualité. La valeur alimentaire des fourrages ensilés, ramenée à la matière sèche, contrairement à sa composition chimique, diffère très peu du fourrage à l'état frais, à condition que l'ensilage soit bien réussi. Au cours de la conservation, la transformation principale dans la composition chimique résulte de la fermentation des sucres en acides et d'une augmentation de la proportion d'azote non protéique sans toutefois modifier la teneur en matières azotées totales ou digestibles. La digestibilité et la valeur énergétique des fourrages ensilés ne sont guère affectées sauf en cas de mauvaise conservation ou de pertes importantes dans les effluents. Les carotènes et vitamines des fourrages frais sont en grande partie inaltérés. Pour les fourrages préfanés, il y a un enrichissement en vitamine D.

L'**ingestibilité** est généralement plus faible que celle des foins. Elle dépend de la réussite de l'ensilage et de l'appétence qui en découle. Les ensilages préfanés, le plus souvent récoltés avec des ensileuses à coupe fine, sont mieux consommés par les bovins que les ensilages directs.

L'**appréciation de la qualité de l'ensilage** peut se faire dans une première approche d'une façon subjective. Toutefois, une évaluation objective, indispensable pour un rationnement correct des animaux, nécessite une analyse de laboratoire. Pour les ensilages bien réussis, une analyse sur les fourrages verts ensilés peut donner une bonne idée de la valeur de l'ensilage.

De **façon subjective** et rapide, on peut apprécier la conservation de l'ensilage principalement par la couleur, l'odeur et la structure.

- La **couleur** doit s'écarter le moins possible de la couleur du fourrage avant ensilage. Pour les graminées, une couleur brunâtre indique que la phase de respiration a été trop

importante. C'est aussi la couleur qui indique la présence de moisissures (blanches, rouges, vertes,...) dans l'ensilage. Elles peuvent être à la base de sérieux troubles chez les animaux qui les ingèrent.

- L'**odeur** d'un bon ensilage est celle de l'acide lactique, agréable, discrète et acidulée. Des odeurs rances, nauséabondes et tenaces indiquent la présence d'acide butyrique et une dégradation de l'ensilage.
- Après désilage, le fourrage doit avoir la même **structure** qu'à la mise en silo.

Une **connaissance objective** de la valeur et de la qualité d'un ensilage nécessite une analyse en laboratoire. L'échantillonnage en vue de l'analyse doit se faire de façon représentative sur des parties du silo fraîchement découvertes ou non dégagées. L'échantillon doit être congelé pour éviter la perte des produits volatils et des transformations biochimiques non désirables.

L'**utilisation** des ensilages de fourrages verts par les ruminants est étroitement liée à la qualité de la conservation. L'ensilage riche en eau (ensilage direct) limite la production d'acide propionique et, de ce fait, la proportion d'acide acétique est plus importante favorisant ainsi la synthèse d'un lait riche en matière grasse. Les ensilages préfanés favorisent dans le rumen la formation d'une proportion d'acide propionique favorable à l'engraissement..

Les systèmes d'alimentation à base d'ensilage pour les bovins se sont fortement développés dans les pays à tradition laitière. Au Maroc, l'utilisation de l'ensilage n'est pas encore devenue une pratique courante, surtout chez les petits éleveurs.

4. LES PAILLES

On entend par paille l'ensemble des tiges, chaumes et feuilles de graminées, céréales principalement, et de légumineuses après leur maturation et récolte en grains, graines ou semences. Ces sous-produits de culture sont, dans les régions de bonne production fourragère, utilisés presque exclusivement comme litière. Dans les régions qui manquent régulièrement de fourrage, ou ailleurs au cours des années de pénurie, on peut s'en servir dans l'alimentation du bétail. C'est une habitude très ancienne des pays à climat sec, comme ceux d'Afrique du Nord et du Maroc en particulier, de donner, à certaines catégories d'animaux, de la paille comme aliment principal sinon exclusif durant certaines périodes.

La **valeur nutritive des pailles** dépend des espèces (voire des variétés), des conditions de récolte (degré de maturité, mode, conditions climatiques,...) et des conditions de stockage. Les principales caractéristiques de la valeur nutritive présentent cependant relativement peu de variations (tableau 7).

Tableau 7. Ordre de grandeur des principales caractéristiques de la valeur nutritive des pailles

Matière sèche	: 90 %
Digestibilité de la matière organique	: 38 à 50 %
Unité fourragère lait	: 0,4 à 0,5 UFL / kg de MS
Unité fourragère viande	: 0,3 à 0,4 UFV / kg de MS
Matières azotées digestibles	
graminées	: 0 à 10 g / kg de MS
légumineuses	: 10 à 30 g / kg de MS
Unité encombrement	: 1,2 à 2,5

Les pailles de céréales sont particulièrement riches en parois végétales: 40% de cellulose, 30% d'hémicellulose et 10% de lignine. Leur concentration en matières azotées totales est de 3 à 4% et leur valeur en matières azotées digestibles est nulle ou très limitée. Elles contiennent 0,2 à 0,4% de calcium et 0,1% de phosphore. Leur valeur énergétique varie de 0,42 à 0,46 UFL / kg de MS. Plusieurs traitements peuvent améliorer la valeur alimentaire des pailles.

Les traitements à l'urée (6% d'urée, 30% d'humidité) ou à l'ammoniac ont la propriété de délignifier la cellulose et de rendre ainsi la cellulose accessible à l'attaque digestive des bactéries du rumen. Ils présentent également l'avantage d'augmenter la teneur en azote de l'aliment. Un traitement de 3 à 4% d'NH_3 pendant 3 semaines fait passer le taux de MAT de 4% (paille non traitée) à 9% et la digestibilité de la matière organique de 30-40% à 40-56%. La valeur énergétique de la paille est améliorée de 30 à 40% et l'ingestibilité de 30 à plus de 50%.

L**'utilisation** de paille en l'état dans l'alimentation ne peut se faire qu'à dose réduite si l'on veut maintenir une production valable. L'ingestibilité de la paille est variable mais toujours faible. Utilisée seule, elle ne couvre guère plus que la moitié ou les deux tiers des besoins d'entretien.

Les pailles peuvent être utilisées lorsque la ration manque de structure. Elles apportent alors le lest nécessaire à un bon fonctionnement du rumen et diminuent nettement les troubles digestifs ou métaboliques. Elles pourront dès lors être utilisées par exemple :

- lors d'engraissement d'animaux recevant de fortes quantités d'aliments très riches en énergie ;
- lorsque les rations contiennent une forte proportion d'aliment succulent (betteraves) ou de la mélasse ;
- avant la mise au pâturage lorsqu'il existe des risques de météorisation ;
- au cours des premiers jours lors du tarissement de vaches laitières.

Il a aussi été démontré que les pailles peuvent constituer une part importante de la ration des animaux à besoins faibles ou modérés (animaux d'élevage, femelles allaitantes, en gestation) à condition d'être correctement complétées en vue de favoriser l'activité cellulolitique du rumen. Pour ce faire, il faudra avoir recours, en plus d'une supplémentation azotée et minérale, à des apports d'énergie facilement utilisable mais dont la dégradation est peu rapide dans le rumen (aliments riches en parois peu lignifiées: bons foins, ensilage, fourrages verts, pulpes de betteraves).

En Afrique du Nord, la valeur nutritive des pailles semble plus élevée durant les années sèches, vraisemblablement à cause d'une croissance plus faible de la plante et, surtout, d'un transfert moindre de nutriments vers les épis.

La paille traitée à l'ammoniac ou à l'urée, plus énergétique et plus digestible, peut être utilisée au même titre qu'un foin médiocre à moyen. Son intérêt reste donc limité à l'utilisation dans des rations pour des animaux à faible production, moyennant certaines précautions en matière de complémentation minérale, azotée et vitaminique.

5. Les aliments concentrés simples

Les aliments concentrés sont caractérisés par une valeur énergétique nette (UFL, UFV) élevée. Certains de ces aliments possèdent, en outre, une teneur en matières azotées élevée. Parmi les aliments concentrés simples, on peut distinguer ceux qui sont ou peuvent être produits sur l'exploitation, ce sont les céréales et les légumineuses à graines, et ceux qui résultent de la transformation industrielle des productions agricoles, dont nous ne retiendrons ici que les sous-produits de meunerie (son), de sucrerie (pulpes sèches et mélasses) et d'huilerie (les tourteaux).

Les principales caractéristiques de ces aliments (tableau 8) sont relativement homogènes pour chaque catégorie.

Tableau 8. Ordre de grandeur des principales caractéristiques de la valeur nutritive des concentrés

	Céréales	Légumineuses à graines	Sous-produits agro-industriels de		
			Meunerie	Sucrerie	Huilerie
Matière sèche en %	88 à 90	90	86 à 88	75 à 89	90 à 92
Digestibilité de la MO en %	72 à 88	80 à 89	65 à 70	80 à 87	60 à 91
Unité fourragère					
UFL / kg de MS	1,03 à1,27	1,16 à1,25	0,83 à0,90	0,91 à1,03	0,56 à1,16
UFV / kg de MS	0,98 à1,29	1,16 à1,23	0,76 à0,84	0,90 à1,04	0,66 à1,17
Matières azotées digestibles					
MAD g / kg de MS	70 à 101	220 à 350	120 à 136	14 à 109	285 à 491

Les **céréales** se caractérisent par :

- leur richesse en énergie qui tient à leur pauvreté en cellulose (sauf l'avoine) et à leur richesse en amidon ;
- leur relative pauvreté en MAD qui est à la fois quantitative par rapport à l'énergie (rapport MAD/UF faible) et parfois qualitative par leur faible taux en acides aminés indispensables (par exemple pauvreté en lysine et tryptophane du maïs) ;
- leur richesse en phosphore et une relative pauvreté en calcium ;
- leur pauvreté en vitamines A et D, et richesse en vitamines B et E.

La valeur nutritive des céréales est susceptible d'être altérée par la présence de grains anormaux (échaudés, chauffés, germés,...), de semences de mauvaises herbes, de moisissures, de maladies cryptogamiques ou d'insectes. On notera également qu'un niveau d'ingestion trop élevé (> 50 % de la ration) peut provoquer une diminution de la digestibilité de la matière organique surtout chez les bovins.

Les **légumineuses à graines** se distinguent des céréales principalement par :

- leur richesse en MAD très supérieure, plus du double de celle des céréales ;
- leur rapport MAD/UF assez élevé compte tenu de la richesse en UF légèrement supérieure à celle des céréales ;
- leur richesse en phosphore légèrement supérieure et la pauvreté en calcium un peu moindre.

La valeur nutritive des graines de légumineuses est moins sujette aux altérations évoquées pour les céréales, leur conservation étant généralement plus aisée ainsi que leur nettoyage sauf en ce qui concerne des corps étrangers tels que pierres ou terre.

Au Maroc, les sons de blé dominent parmi les **sous-produits de meunerie** qui sont utilisés pour l'alimentation des ruminants. C'est un aliment qui se distingue des céréales par :

- une digestibilité et une valeur énergétique inférieures d'environ 20% ;
- une richesse en MAD quantitativement supérieure tant par rapport à la MS que du point de vue rapport MAD/UF, mais de même nature que celle du grain de départ ;
- une teneur très élevée en phosphore mais pauvre en calcium qui reste faible bien qu'elle soit supérieure à celle des céréales.

Les **sous-produits de sucrerie** proviennent de l'extraction du sucre de la betterave et de la canne à sucre. Les produits qui sont retenus ici sont ceux qui sont les plus couramment utilisés par les éleveurs : la pulpe sèche de betterave et la mélasse. Ils se distinguent, d'un point de vue alimentaire, des autres aliments concentrés simples par :

- une teneur en MAD très faible ;
- une teneur en phosphore très faible et une teneur en calcium très élevée sauf pour la mélasse de betterave ; en outre les mélasses sont très riches en potassium, particulièrement celle de betterave (50 à 80 g et 15 à 30 g/kg respectivement pour la betterave et la canne).

Les pulpes sèches de betteraves peuvent être largement utilisées pour l'engraissement à condition d'apporter les corrections nécessaires en MAD, minéraux, vitamines et structure (apport d'un peu de paille et de foin). Leur utilisation pour les vaches laitières ne doit pas dépasser 7 à 8 kg de MS si l'on veut éviter les chutes de taux butyreux et avoir une bonne utilisation des rations.

Les mélasses nécessitent des précautions d'emploi qui découlent de leur teneur élevée en sucre (plus de 50 %) et de la teneur en potassium. Il est indispensable d'avoir une transition prudente et de respecter une limitation de l'apport dans la ration généralement admise aux environs de 0,5 % du poids vif en mélange à la ration de fourrage pour éviter une fermentation trop rapide dans le rumen. Moyennant une période d'adaptation, la mélasse peut cependant être utilisée jusqu'à un niveau de 40 % de la ration d'engraissement de bovins.

Les **tourteaux** utilisés au Maroc sont les résidus de l'extraction de l'huile de graines oléoprotéagineuses. Ils peuvent être qualifiés d'aliments azotés concentrés. Leurs caractéristiques sont influencées par le processus industriel, mode d'extraction, par pression ou solvant, mais également par certains traitements préalables (décorticage) ou ultérieurs (tannage ou détoxication). Ils sont caractérisés par :

- une richesse en énergie d'autant plus élevée que les résidus en huile sont importants et d'autant moins élevée qu'une proportion importante d'enveloppes riches en parois cellulaires est maintenue ;
- une digestibilité inversement proportionnelle à l'importance de la présence d'enveloppes;
- un rapport MAD/UF très élevé, deux fois plus important que celui des légumineuses à graines ; la richesse en MAD varie en effet en parallèle avec celle en énergie en fonction

de la présence d'enveloppes. Les teneurs en acides aminés indispensables sont variables, elles sont excellentes dans le cas du soja ;

- des teneurs en phosphore et calcium nettement plus élevées que pour les céréales, celle en phosphore restant au moins deux fois plus élevée que celle en calcium ;
- une richesse en vitamines variable, souvent pauvres en vitamines liposolubles, mais plus riches que les céréales en vitamines B.

Les tourteaux, de par leur richesse en azote, servent le plus souvent comme complément des céréales et de leurs sous-produits dans la fabrication des aliments composés pour toutes les espèces animales. Ils peuvent également servir de correcteurs de rations pour bovins insuffisamment riches en MAD ; cas fréquent dans l'alimentation des vaches laitières si l'on n'utilise pas ou peu de légumineuses fourragères. Du fait de leur teneur en matière grasse et de leur appétence, ils sont également très intéressants pour l'engraissement des bovins.

Les **aliments concentrés simples** sont le plus souvent destinés à compléter et corriger la ration de base. Dans certains cas, ils peuvent constituer un des aliments de base de la ration (comme c'était le cas pour les pulpes sèches de betterave) ou servir d'aliment de sauvegarde. Ils peuvent être utilisés en mélange fermier ou pour la fabrication des aliments concentrés composés provenant généralement du commerce.

Pour l'alimentation du bétail, les grains et graines doivent être sains. On se méfiera des grains à odeurs de moisi ou parasités. Pour les bovins, afin d'augmenter la valeur alimentaire (quantités librement ingérées et/ou valeur énergétique assimilable) des céréales et légumineuses, divers traitements sont possibles : l'aplatissage (passage entre deux rouleaux), le concassage (broyage grossier avec moulin à marteau), le décorticage (pratiqué pour les grains vêtus), l'expansion, l'extrusion ou le floconnage (surtout pour l'alimentation des jeunes ruminants).

CHAPITRE 3. CONDUITE DE LA VACHE LAITIERE SELON LE CYCLE DE PRODUCTION

L'alimentation de la vache laitière comporte plusieurs phases, selon l'évolution de la courbe de lactation (début, milieu et fin de lactation et tarissement). Mais les deux phases les plus critiques sont le tarissement et le début de lactation du fait qu'il se succède avec des niveaux de besoins très opposés.

1. LA PHASE DE TARISSEMENT

Le tarissement, ou la préparation au vêlage, est une phase obligatoire pour une bonne relance hormonale, elle doit durée au moyenne deux mois : une durée trop langue (au-delà de 60j) pénaliserait la moyenne économique de l'animal (Kg de lait /j de présence) et serait susceptible d'accroître les problèmes de vêlage. Par ailleurs, des durées de mois de deux mois pourraient affaiblir les lactations suivantes.

L'alimentation est l'élément clef pour réussir un tarissement. Elle doit être résonnée de telle sorte à obtenir une note d'état corporel de 3.5 à 4 au moment du vêlage. En effet, cette phase se distingue par des besoins quantitatifs relativement bas mais par des exigences qualitatives particulières, en rapport avec la gestation, la régénération de la mamelle et la composition du colostrum qui devrait être de bonne qualité.

Ainsi il est clair qu'une bonne maîtrise du programme d'alimentation, alliée à l'examen fréquent des animaux, est nécessaire pour couvrir au mieux les besoins (en énergie, azote, minéraux et vitamines) et obtenir une amélioration de l'état corporel sans sur engraisser la vache sèche.

Une ration faite de foin de graminées à brins longs, de qualité moyenne, s'est révélé le régime idéal pour la vache tarie. Les fourrages de qualité énergétique et protéique supérieure, comme l'ensilage de maïs ou l'ensilage mi-fané de luzerne, doivent être servis avec modération si l'on veut prévenir un gain de poids excessif. Pour obtenir le gain de poids recherché, un complément à haute teneur en fibres et à basse teneur en protéine, contenant les doses voulues de protéines, de minéraux et de vitamines pourrait être servi en quantités contrôlées pour compléter la ration de foin.

Une introduction progressive de concentrés est nécessaire durant la 2ème partie de tarissement, en moyenne :

1 Kg/v/j : 3 semaines avant le vêlage

2 Kg/v/j : 2 semaines avant le vêlage

3 Kg/v/j : 1 semaine avant le vêlage

Ces apports doivent être modulés en fonction de l'état corporel individuel pour éviter les risques de suralimentation. De plus, les fourrages ainsi que les concentrés utilisés doivent être, autant que possible, de la même nature avant et après le vêlage pour constituer un même « fond de cuve » pour la microflore du rumen.

Le respect d'une alimentation minérale équilibrée est également nécessaire lors du tarissement.

- **Les macroéléments**

Un déséquilibre minéral, particulièrement des macroéléments, prédisposent l'animal à «la fièvre vitulaire » qui correspond à une grave hypocalcémie à l'entrée en lactation (le jour du vêlage ou le lendemain). Les causes principales de cette fièvres sont attribuées à :

a) Une hypercalcémie durant les 2 ou 3 dernières semaines de gestation : ceci augmente la fixation osseuse de Ca au détriment de sa mise en circulation sanguine, ce qui augmente les risques d'hypocalcémie à l'entrée en lactation. Il est donc conseillé de supprimer tout régime à base de légumineuses, betterave et pulpe, et de composés minéraux riches en calcium en fin de gestation.

b) Un excès de cations : principalement K et Na par rapport au anion (Cl et S) entraînerait une alcalose métabolique qui entraverait l'efficacité métabolique de la vit D, précurseur de l'absorption intestinale du Ca et de la mobilisation du Ca osseux.

c) Une hypomagnésimie : le Mg est indispensable pour la 2ème conversion de la vitamine D en calcitriol. Ainsi tout manque de Mg (suite à une surcharge alimentaire en azote dégradable ou en potassium) peut induire une hypocalcémie secondaire.

- **Les oligo-éléments**

Les oligo-éléments interviennent principalement dans la régénération de la mamelle, la croissance du fœtus.

Le zinc et le cuivre sont des éléments importants jouant sur la solidité des membranes cellulaires de la mamelle et leur capacité d'échange.

Le sélénium protège les cellules et l'organisme des déchets oxydatifs. C'est très important au moment où la mamelle se régénère. Elle doit éliminer de vieilles cellules pour les remplacer par des nouvelles et cette activité entraîne des déchets qu'il faut détoxifier. C'est le rôle du glutathion-peroxydase, un enzyme cellulaire à 4 atomes de sélénium.

Deux stratégies peuvent donc être mises en œuvre : un apport continu par aliment minéral, bloc à lécher ou bolus spécifiques du tarissement, ou 2 apports ciblés de supplément nutritionnel en début et en fin de tarissement, au moment du risque le plus important.

Le fœtus en fin de gestation prend les 3/4 de son poids dans les 2 derniers mois. C'est un gros consommateur de minéraux (Ca, P), d'oligo-éléments (Zn, Mn, Cu, I, Se) et de

vitamine A pour construire son squelette et finaliser les structures complexes de son organisme, en particulier les systèmes nerveux et immunitaires. En effet, une supplémentation spécifique de 3mg de sélénium par jour dans l'aliment minéral, le bloc à lécher, ou un supplément nutritionnel adapté, permet d'accroître la teneur en immunoglobulines.

- **Les vitamines**

Comme les oligo-éléments, certaines vitamines jouent un rôle primordial dans la régénération mammaire : La vitamine A est nécessaire à la création de nouvelles cellules, tandis que la vitamine E, à coté du sélénium, protège les cellules et l'organisme des déchets oxydatifs en renforçant la paroi cellulaire des cellules actives.

le risque de suralimentation en période de tarissement

La suralimentation en tarissement expose à un sur engraissement de la vache, un excès de volume du fœtus ainsi qu'une augmentation de la durée de gestation. E effet, des vaches trop grasses (note d'état corporel >4) rencontrent principalement les problèmes suivants :

- plus de complication au vêlage : vêlage difficile, rétention placentaire…
- moindre résistance des nouveaux nés
- réduction d'appétit au début de lactation qui les prédispose à une augmentation de certains désordres métaboliques (syndrome de la vache, stéatose hépatique) et à une réduction de la production laitière.

Par ailleurs, les vaches qui sont très minces ont :

- une réduction de la production laitière à cause d'un manque de réserves corporelles adéquates en début de lactation.
- Une augmentation de l'incidence de certains désordres métaboliques (acétonémie, déplacement de la caillette, ….)
- Retard du retour en chaleur après le vêlage.

Conclusion

Pour bien réussir un tarissement, il est conseillé de suivre les pratiques suivantes :

- Respecter la durée de tarissement qui est de 2 mois.
- Isoler les vaches taries à l'écart du troupeau, dans un endroit bien tenu.
- Commencer à diminuer les concentrés 15 j avant le tarissement.
- Distribuer une ration appropriée pour couvrir les besoins spécifiques du tarissement tout en évitant les erreurs alimentaires néfastes à savoir :

1-La suralimentation énergétique : induit un sur engraissement de la vache ce qui engendre un ensemble de maladie et de complication de vêlage.

2- Le déficit protéique : pourrait freiner la croissance fœtale et principalement diminuer la production des anticorps et donc la protection immunitaire du

nouveau-né. Cependant, les excès d'azote, surtout dégradable, engendreraient des avortements ou des intoxications des veaux.

3- le déséquilibre phosphocalcique : expose à une hypocalcémie.

4- les carences en oligo-éléments et vitamines : accroissent le taux de rétention placentaire et affaiblissent la résistance des nouveaux nés.

2. DEBUT DE LACTATION

Les huit premières semaines qui suivent la mise-bas constituent, sur le plan alimentaire, la période la plus délicate et la plus importante du cycle de la production de la vache laitière.

L'élément clé de cette phase et de réaliser que la production laitière de la vache moyenne atteint son sommet dans les quatre à six premières semaines de la lactation, tandis que le sommet de sa prise alimentaire ne se produit qu'entre la neuvième et la onzième semaine, plus ou moins. Cette situation met la vache en déficit énergétique pendant plusieurs semaines au début de la lactation, c'est-à-dire que sa prise d'énergie alimentaire est moindre que la quantité d'énergie exportée dans le lait. Pour compenser ce manque, la vache doit utiliser ses réserves de graisse (énergie tissulaire).

Ainsi, il faut agir de telle sorte à maintenir un bon appétit afin que l'animal atteigne son pic de consommation le plutôt possible après le pic de production évitant ainsi des pertes excessives du poids.

La vache doit donc 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. Cette note doit être normalement de 2.5.

La vache qui commence sa lactation trop maigre n'a pas assez de réserves énergétiques, de sorte que son plateau de lactation sera plus bas. Le niveau du plateau de rendement laitier a un impact direct sur le rendement total de la lactation chez les vaches adultes. Chaque kilo de lait en plus par jour produit au sommet de la lactation signifiera 200 kg de plus, approximativement, pour l'ensemble de la lactation. Un état corporel trop bas au vêlage se répercute aussi sur le dosage du lait en matière grasse. Au début de la lactation, une forte proportion des précurseurs de la matière grasse du lait proviennent des réserves de graisses de l'animal.

Une vache adulte moyenne vêlant dans l'état corporel voulu (note de 3,5 ou, au maximum, 4) et en bonne santé peut perdre entre l/2 et 1 kg de tissu par jour au cours des 60 à 80 premiers jours de la lactation. Chaque Kg de grasse tissulaire perdus peut générer assez d'énergie pour produire 7.1 Kg de lait à 3.5% de matière grasse.

Risque de sous alimentation

En début de lactation, l'augmentation importante et brutale des besoins nutritifs accompagnée d'une progression lente de la capacité d'ingestion fait que le déficit énergétique soit inévitable.

En effet, essayer de le combler par une introduction immédiate de grandes quantités de concentrés expose à une acidose, chute de production, troubles digestifs, immunodépression, …alors que la laisser s'installer, en gardant un taux d'ingestion énergétique trop bas, peut provoquer une mobilisation excessive des graisses corporelles, soit plus de 1,5 à 2,0 kg par jour. Cela accroît les risques d'accumulation de graisse dans le foie de la vache et peut mener à la cétose, à une plus grande sensibilité aux maladies, au retard du retour des chaleurs et à une baisse de la fécondité.

L'alimentation des vaches en début de lactation doit donc être conduite avec soin pour que l'ingestion de matière sèche soit maximale et que la digestibilité de la ration soit la meilleure possible. Il faut que l'apport en protéine soit convenable pour stimuler la prise alimentaire et fournir les éléments nutritifs (acides aminés) nécessaires à la production du lait. Les réserves protéiques dans lesquelles la vache peut puiser sont limitées.

Les vaches en début de lactation consomment environ 10% de moins de matière sèche que les vaches du même niveau de production en milieu de lactation. Pour cette raison, un apport protéique suffisant pour répondre aux besoins de la période de pleine lactation signifie que la teneur en protéine de la ration doit se situer entre 18 et 20 % de la matière sèche. L'idéal c'est que 40 % des protéines ingérées échappent à la dégradation dans le rumen et soient digérées dans l'intestin. Elles devraient renfermer les acides aminés qui constituent un facteur limitant pour l'élaboration du lait.

On peut réaliser un compromis en fournissant à la vache qui vient de vêler de grandes quantités de grains (amidon), très digestibles et rapidement fermentescibles comme source d'énergie, tout en leur donnant suffisamment de fourrages grossiers pour entretenir les fonctions de rumination et de synthèse des matières grasses.

Les niveaux de fibres de la ration complète devraient se situer entre 19 et 21 % de lignocellulose (ADF) et entre 25 et 28 % de fibres au détergent neutre (NDF). Au moins 21 % de la matière sèche de la ration complète doit être constitué de FDN d'origine fourragère. Une partie du fourrage devrait être présentée sous forme de foin afin de stimuler l'activité du rumen.

Les concentrations de minéraux et de vitamines de la ration doivent être équilibrées en fonction des normes recommandées.

Conclusion

Voici maintenant quelques pratiques de conduite de l'alimentation qui aideront à maximiser la prise alimentaire (matière sèche), à prévenir les risques de perte d'appétit chez les animaux et à réduire la dépendance des vaches envers leurs réserves de graisses:

- Offrir à la vache sèche une ration de pré vêlage, faite de grains, pendant deux semaines pour la porter à un maximum de 1 % du poids corporel au moment du vêlage,
- Servir des fourrages de la plus haute qualité disponible,
- Servir le concentré en repas de moins de 4 kg, mais plus fréquents, par exemple quatre fois par jour,
- Augmenter la fréquence des repas (distributions) lorsqu'il y a risque de détérioration rapide des aliments.

- Fournir un supplément protéique durant la période ou la vache est en perte de poids
- Suivre l'ordre de distribution: fourrage avant grain, grain avant complément protéique, si possible en ménageant un intervalle de temps entre chacun pour obtenir la meilleure digestibilité de la ration,
- Ne pas hacher les fourrages trop finement et broyer le concentré en particules aussi grosses que possible afin de stimuler les fonctions du rumen ainsi que la consommation,
- Utiliser de la mélasse pour améliorer l'ingestion des aliments non appétents ou pulvérulents,
- Utiliser des tampons comme le bicarbonate de soude, à raison de 0,75 à 1 % de la quantité de matière sèche totale, pour améliorer la digestibilité et la consommation des rations à forte proportion de concentrés,

L'adjonction de 6 à 12 g de niacine durant la période d'alimentation de pré vêlage ainsi que durant le début de la lactation aidera les vaches fortes productrices qui vêlent dans l'état corporel voulu ou dans un état d'embonpoint plus poussé à mieux utiliser leurs réserves de graisse et les graisses d'origine alimentaire.

3. MILIEU DE LACTATION

A cette période la phase de stresse est passée, dès le 90ème jour la vache commence à rattraper les pertes subies au début de la lactation. A ce moment, l'accroissement de l'ingestion énergétique (le niveau de consommation peut dépasser 3.5% du poids vif de la vache) peut enfin suffire à l'exportation d'énergie dans le lait, qui commence tout juste à diminuer. Il faudra donc diminuer la concentration des nutriments dans la ration. Cependant, il ne faut pas que cette modification entraîne un déficit en énergie qui aura des conséquences sur la fertilité.

Ce stade coïncide avec l'époque optimale pour le retour de l'activité oestrienne normale et la mise à la reproduction. En général, les vaches sont saillies pendant cette période et les taux de fécondation sont plus élevés quand les bilans énergétiques sont positifs.

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, leur alimentation devra donc être suivie de près si l'on veut éviter qu'elles engraissent trop.

4. FIN DE LACTATION

Les trois derniers mois de lactation ne posent aucun problème important en matière d'alimentation. L'objectif durant cette période est de maintenir une bonne persistance de la production laitière et refaire les réserves corporelles (lipidiques et minérales) perdus précédemment. Cependant, il ne faut pas suralimenter la vache. L'ingestion importante de matière sèche durant cette phase offre la possibilité d'un dépassement des apports par rapport aux besoins.

Ainsi, suite à la diminution de la production laitière en fin de lactation et à l'appétit excellente de la vache, la concentration des nutriments doit être plus faible afin d'éliminer les gaspillages et d'éviter l'engraissement : la note d'état corporel doit être de près de 3.

CHAPITRE 4. L'AUDIT ALIMENTATION EN ELEVAGE BOVIN LAITIER

Les systèmes d'alimentation en troupeau bovin laitier sont caractérisés par leur diversité, résultat des diverses ressources alimentaires disponibles et de leur prix, du savoir faire de l'éleveur, etc. Aussi, par souci de simplification ou bien des fois pour alléger le travail, les éleveurs modifient leurs pratiques dont l'enchaînement peut générer des dysfonctionnements. Les techniciens d'élevage sont alors amenés à identifier rapidement l'origine de problèmes d'alimentation pour proposer des améliorations. C'est dans ce cadre que ce document est préparé. Il propose une méthode d'audit dont les objectifs sont les suivants :

- Identifier les situations qui peuvent conduire à des dysfonctionnements alimentaires
- Rassembler et analyser l'information disponible en élevage pour en diagnostiquer l'origine
- Conseiller les meilleures pratiques correctives et accompagner l'éleveur dans sa démarche

1. AUDIT POUR L'IDENTIFICATION DU DYSFONCTIONNEMENT EN RELATION AVEC LE BATIMENT D'ELEVAGE

1.1 Dysfonctionnement au niveau de l'allotement/Groupement des vaches laitières

L'un des problèmes de la gestion de l'alimentation est la conduite des vaches en un seul groupe, sans distinction entre les classes d'âge, le niveau de production, etc. Dans ce cas, la première amélioration à faire est de grouper ces vaches en lots. Les lots à considérer sont :

Les vaches taries

Les vaches taries ne sont plus les animaux oubliés des élevages de bovins laitiers. En effet, la période de tarissement des vaches laitières, en particulier la période de transition (environ 20 jours avant la mise bas) est maintenant largement reconnue comme une période critique durant laquelle la qualité de tous les intrants doit être améliorée du fait de leurs impacts directs sur les performances productives de la vache lors de la lactation suivante ainsi que sur l'incidence des problèmes sanitaires associés à la mise bas. Beaucoup de pratiques de gestion qui ont été introduites ces trois dernières décennies traitent ces questions.

Groupement des taries sur la base du nombre de jours prépartum

La plupart des éleveurs préfèrent répartir les vaches taries sur la base du nombre de jours avant le vêlage. Celui-ci varie de 8 à 21 jours pré-partum. Une étude sur un grand élevage (Robinson et al 2000;. Figure 1) n'a montré aucun avantage à l'extension de la période de transition au-delà d'environ 12 jours, et cela est compatible avec le calcul du bilan énergétique et protéique qui devient négatif entre 8 et 12 jours de pré-partum.

La division de la période de tarissement en deux phases : phase « far-off » ou vaches en début de tarissement et phase de « transition » ou « close-up », permet à l'éleveur d'augmenter la densité énergétique et protéique de la ration du groupe de « transition » pour compenser la réduction de la consommation alimentaire qui se produit dans les 10 derniers jours avant le vêlage.

Groupements en Période de tarissement sur la base de la parité

De nombreux éleveurs laitiers groupent actuellement les vaches en phase de transition par parité. En effet, certaines recherches ont montré que les génisses sont plus productives lors de leur première lactation si la ration de la période de transition est plus riche en nutriments. En effet, les recommandations du NRC (2001) suggèrent des niveaux plus élevés en éléments nutritifs dans les rations de transition des génisses par rapport aux vaches adultes.

Les vaches en lactation

De toute évidence, le nombre de groupes (lots) de vaches laitières dépend des équipements dont dispose la ferme. La taille des groupes est influencée par la taille de la salle de traite, des enclos pour le logement des vaches, et de la capacité de fournir des rations différentes pour différents groupes de vaches. En outre, l'âge moyen du troupeau, le stade de lactation, et les objectifs en matière de reproduction (AI, taureau de race, etc.) sont autant de facteurs qui doivent être considérés.

Il existe différentes façons de décider sur les lots de vaches. On peut grouper les vaches selon le cycle de production qui rejoint à peu près le groupement sur la base de la production quotidienne de lait par jour, sachant qu'évidemment, certaines vaches produisent beaucoup plus de lait par jour que d'autres vaches au même stade de lactation. Il semble que le groupement en trois groupes permet des revenus plus élevés par rapport à deux groupes, et deux groupes sont préférables à un seul groupe. Une enquête réalisée en Californie a montré que le groupement des vaches laitières en trois groupes réduit l'excrétion d'azote de 15% par rapport à l'alimentation du troupeau en un seul groupe.

1.2 La mangeoire

Espace disponible : La première chose à observer est l'espace disponible dont dispose la vache à la table d'alimentation. Il faut prévoir environ 60 à 76 centimètres d'espace par vache (au moins 85 centimètres dans les climats chauds) et suffisamment de place pour que toutes les vaches puissent venir manger en même temps. Il y a deux raisons à cela : la première raison évidente est que les vaches aiment généralement manger toutes en même temps, et la seconde raison concerne les primipares qui ont des habitudes alimentaires différentes des vaches adultes. Il sera possible, et uniquement dans les systèmes où les aliments sont

disponibles en permanence et où les vaches ont un rythme différent (dans le cas d'un système de traite automatique), de réduire le nombre de places à la table d'alimentation. Les primipares auront tendance à manger moins par repas, mais se rendront plus fréquemment à la table d'alimentation. Par conséquent, si l'espace à la table d'alimentation est limité, ce sont les primipares qui seront les moins avantagées.

Hiérarchie : Dans les cas où la compétition est inévitable (espace confiné et nourriture limitée), le comportement alimentaire est lié à la productivité de la vache. La compétition à la table d'alimentation est à son comble lorsque les vaches reviennent de la traite et lorsque des aliments frais sont distribués. A ces moments-là, les vaches dominantes s'imposeront. Les vaches soumises accèderont difficilement à la table d'alimentation à ces moments-là, ce qui les forcera à manger moins ou à se rendre à la table d'alimentation lorsque la compétition sera moins forte.

Position de la mangeoire par rapport au sol : Les vaches sont faites pour manger des fourrages dans les prés. Pour cette raison, de nombreux experts recommandent que les vaches mangent dans une position similaire à celle qu'elles prennent dans les pâturages. Lorsque les vaches mangent la tête en bas, elles produisent davantage de salive, ce qui augmente leur capacité à protéger le rumen d'une acidité excessive. La table d'alimentation doit se trouver entre 10 et 15 centimètres au-dessus du sol lorsque les vaches sont debout. Les vaches ne devraient pas s'agenouiller pour manger, ni s'élever pour atteindre les fourrages. Elles ne devraient pas avoir leur cou qui frotte sur un cornadis pendant qu'elles mangent, par conséquent, le cornadis doit être assez haut pour offrir un espace suffisant pour manger. Une option consiste à incliner le cornadis de 10 degrés vers la table d'alimentation afin de réduire la pression exercée sur le cou de la vache pendant qu'elle mange. C'est une solution très simple à mettre en place afin d'améliorer le confort des animaux si le cornadis existant ne répond pas aux dimensions stipulées dans les réglementations actuelles.

Surfaces d'alimentation : L'état de la surface d'alimentation peut aussi influencer la consommation de matière sèche. Les surfaces d'alimentation doivent être **lisses**. L'absence de sillons et de trous sur les surfaces facilite le nettoyage et réduit l'accumulation des aliments non consommés, la formation de moisissure et les odeurs. Il est important d'éviter aussi un environnement boueux et l'accumulation de lisier sur les tables d'alimentation. Ces conditions pourraient diminuer l'appétence des aliments et favoriser la transmission des maladies.

Ventilation de l'aire d'alimentation : Il est très important que l'aire d'alimentation soit bien ventilée. Pendant la période chaude (au-delà de 20°C), des ventilateurs installés près des aliments permettront de réduire le stress lié à la chaleur et d'inciter les vaches à venir manger. Lorsque la température dépasse 25°C, les vaches vont réduire leur consommation d'aliments.

En apportant une source d'air frais, les vaches pourront respirer plus facilement et maintenir leur température corporelle. La ventilation permet également d'éloigner les mouches de l'aire d'alimentation.

Positionnement et conception du bâtiment : Le niveau de confort à la table d'alimentation est également un autre aspect important de la gestion des aliments car des vaches non stressées s'y rendront plus fréquemment.

Toutes les aires d'alimentation doivent être situées à l'ombre, pour protéger les vaches du soleil et à l'abri de la pluie et de la neige pour prolonger la fraîcheur des aliments. Pendant la période chaude alors que la consommation de matière sèche diminue, l'installation de ventilateurs à proximité des aires d'alimentation réduira le stress lié à la chaleur et incitera les animaux à venir se nourrir. Il y a une dernière chose que vous pouvez faire pour améliorer le confort des animaux à la table d'alimentation, c'est de placer un matelas en caoutchouc à proximité des aliments, afin d'apporter du confort pour les pieds des animaux et de permettre aux vaches de rester confortablement debout plus longtemps.

1.3 Les abreuvoirs

Points d'eau et alimentation : Les bacs abreuvoirs sont préférables aux abreuvoirs individuels dans les systèmes à stabulation entravée. Il faut toujours prévoir deux bacs abreuvoirs pour un lot d'animaux de manière à ce que les vaches soumises puissent accéder à un point d'eau. Chaque abreuvoir devrait avoir une capacité de 200 à 300 litres avec un débit minimum de 10 litres par minute. Ce volume peut diminuer de 100 litres si le débit atteint 20 litres par minute.

Les abreuvoirs doivent mesurer 5 centimètres de long par vache avec une hauteur idéale de 60 à 90 cm. L'eau devrait atteindre une profondeur de 8 cm pour permettre à l'animal de tremper son museau dans 2,5 à 5 cm d'eau. Prévoyez au moins un abreuvoir pour 15 à 20 vaches et un espace minimum de 60 cm entre chaque groupe de 20 vaches. Il est nécessaire de prévoir au moins 2 points d'eau dans l'aire d'attente pour chaque lot de vaches. Dans les stabulations entravées, la solution idéale est que chaque vache dispose de son propre abreuvoir.

La surface des abreuvoirs de type bassins doit être propre, lisse et facile à nettoyer. Elle peut être faite en céramique ou en béton.

Comme l'être humain, les vaches préfèrent d'abord manger, puis boire, manger et boire de nouveau et ainsi de suite. Ainsi, les abreuvoirs doivent être facilement accessibles, à moins de 15 mètres de la table d'alimentation.

Positionnement et conception du bâtiment : Il est conseillé de placer les vaches en lactation près d'un point d'eau, particulièrement pendant les périodes de chaleur ou de grand froid lorsque les surfaces sont gelées.

Dans ces conditions, installez un point d'eau propre à l'abri ou dans les aires de repos tempérées et ombragé et sur des surfaces protégées du gel. Aussi, les abreuvoirs doivent être placés dans un endroit bien éclairé.

Evitez les accumulations d'eau excessives dans les aires de repos qui pourraient augmenter les risques de mammites et autres maladies dans le troupeau. Les vaches ont l'habitude de boire presque la totalité de leur quantité d'eau journalière lorsque l'heure de la traite approche ou tout de suite après la traite, il est donc bénéfique que des points d'eau soient disponibles dans l'aire d'alimentation et dans le couloir de retour de la salle de traite, ou encore près de la sortie dans le cas d'un système de traite robotisée. De nombreux éleveurs ont installé des abreuvoirs supplémentaires à la sortie de la salle de traite, voire même dans

la salle de traite. Pour éviter tout risque de pollution due au lisier, assurez-vous que les abreuvoirs ne sont pas installés trop bas.

***Espace autour de l'abreuvoir* :** Il est important de prévoir un espace de trois à quatre mètres autour de l'abreuvoir pour éviter les bousculades et les bagarres. Il est important que les vaches soumises puissent s'abreuver sans craindre d'être repoussées par les vaches dominantes. Des recherches ont montré que les vaches soumises accédant au même abreuvoir que les vaches plus agressives ont tendance à s'y rendre moins fréquemment. Ces vaches consomment moins d'eau et d'aliments et produisent un lait contenant moins de matière grasse. Les relations sociales de ce type peuvent être importantes dans les stabulations entravées où deux animaux partagent le même abreuvoir. Il arrive parfois que le problème soit résolu en déplaçant simplement un animal dans une autre stalle.

2. AUDIT DE LA RATION ALIMENTAIRE

Le potentiel génétique des vaches laitières d'aujourd'hui est élevé et ne cesse de s'améliorer. C'est pourquoi les stratégies d'alimentation et le choix des aliments sont de plus en plus importants. Il est bien connu que la quantité de lait produite peut être fortement influencée par la quantité et la qualité des aliments distribués à l'animal.

2.1 La ration totale

Pour s'assurer qu'on déverse la bonne quantité d'aliments sur la table d'alimentation, il doit toujours rester un peu d'aliment, (la quantité optimale est d'environ 5%), après chaque tournée d'alimentation. En général, certains fourrages sont moins appétissants que d'autres, sont abîmés ou de plus mauvaise qualité que le reste et c'est ce que les vaches vont trier et délaisser. Ces aliments sont moins digestibles et seront moins consommés par les vaches ce qui entraînera une baisse de la production laitière. Si les vaches sont forcées à manger les restes sur la table d'alimentation, elles seront sous-alimentées.

Le moyen pour vérifier ceci est de contrôler la table d'alimentation une heure avant la distribution suivante. Il devrait rester une fine couche d'aliment qui ressemblerait à la ration totale mélangée ou à ce qui a été mangé – et pas uniquement de longues tiges ou les râpes de maïs qui indiquerait que vos animaux auraient mangé d'avantage s'il y avait eu plus d'aliments disponibles.

Stratégies d'alimentation : Alimentation fixe ou variable ? Une alimentation fixe est une stratégie selon laquelle on distribue aux animaux la même quantité de concentrés durant toute la période ou une partie de la période de lactation. Les concentrés sont rationnés jusqu'à un certain niveau tandis que les fourrages sont distribués à volonté.

Les besoins énergétiques et nutritionnels d'une vache varient en fonction de la période de lactation. Puisque les concentrés sont distribués sur une base fixe, ce taux fixe repose sur une mobilisation de la matière grasse. Le surplus des éléments nutritionnels au milieu et à la fin de la période de lactation est stocké sous la forme de réserves lipidiques.

La vache puise dans ce surplus lorsque ses besoins sont élevés, principalement au début de la période de lactation. La mobilisation de matière grasse au début de la période de lactation peut provoquer des cas de cétose chez les vaches hautes productrices. Les vaches qui

suivent une alimentation fixe sont généralement sous-alimentées en début de lactation puis suralimentées en fin de lactation.

L'alimentation qui varie en fonction de la production a pour objectif d'apporter aux vaches les éléments nutritifs dont elles ont besoin en fonction de la période de lactation dans laquelle elles se trouvent. Cette stratégie est fréquente dans les pays qui pratiquent la production de lait intensive. L'avantage est que les vaches sont maintenues en bonne condition physique et chaque vache a la possibilité de montrer son potentiel de production. Les incitations pour utiliser ce mode d'alimentation sont considérables. Chaque litre de lait produit en plus pendant la période de pic de production représente un gain total de 200 litres de lait pour la lactation.

Consommation de matière sèche (MS) totale: Amener la vache à consommer de grandes quantités d'aliments est la clé d'une production de lait abondante et efficace. En choisissant les aliments on doit viser à assurer le maximum de consommation. Tous les éléments nutritifs (sauf l'eau) requis pour la production de lait se trouvent dans la MS des aliments. Une forte consommation de MS se traduit par un grand apport d'éléments nutritifs et une haute production laitière.
Le tableau 1 indique le maximum de MS totale (fourrage et mélange de concentrés) qu'une vache laitière peut consommer dans la seconde moitié de sa lactation. Dans ce tableau, la MS totale est exprimée en pourcentage du poids vif de la vache et en kg par jour. Une vache de 550 kg donnant 30 kg de lait peut consommer 3,7% de son poids vif en MS chaque jour, soit à peu près 20,4 kg. Une plus grosse vache (650 kg) ayant une production laitière similaire ne peut consommer que 3,4 % de son poids en MS (22,1 kg par jour). Des vaches plus grosses à production laitière supérieure peuvent consommer davantage de MS alimentaire.

Tableau 1. Ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (% du poids vif et kg de lait par jour)

Production laitière (kg)	**Poids vif 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

Dans le cas de vaches en début de lactation, les valeurs du tableau 1 peuvent être réduites d'au plus 18%, les vaches ayant moins d'appétit en début de lactation. En outre, toute difficulté au vêlage, la fièvre vitulaire, la rétention placentaire et la torsion d'estomac sont autant de facteurs qui font chuter la consommation de MS. Chez la plupart des vaches, la consommation de MS augmente graduellement après le vêlage pour atteindre un pic à 10 ou 12 semaines de lactation.

La teneur de la ration totale en MS devrait se situer entre 50 et 75%. Les rations plus humides ou plus sèches limitent la consommation de MS. Quand la proportion d'ensilage est forte, on doit s'attendre à une diminution de la consommation de MS de 0,02% du poids vif de la vache pour chaque 1% de réduction de MS dans la ration totale. Exemple : une ration de 40% de MS moins la limite de 50% = -10 x 0,02% x vache de 600 kg = -1,2 kg de consommation de MS par jour.

La consommation maximale de MS dépend de l'accès en tout temps à de l'eau fraîche et propre. Comme il a été mentionné, l'eau doit être placée dans un endroit bien éclairé, à moins de 15 mètres de l'auge.

Les vaches réduisent leur consommation de MS quand la température ambiante dépasse 24°C. La diminution est généralement attribuable à une baisse de la consommation de fourrage. Les vaches commencent à ressentir intensément le stress de chaleur quand la température dépasse 27°C et l'humidité dépasse 80%, ou quand la somme des deux valeurs est supérieure à 100. Pendant les très chaudes journées d'été, la consommation de MS peut subir une baisse de 15 à 20%. Pour rehausser la consommation de MS en été, il suffit de servir au moins 60% de la ration en soirée et de s'assurer que les aliments et l'eau sont offerts dans un endroit ombragé.

2.2 Fourrages grossiers

Les fourrages grossiers (foin, ensilage préfané, ensilage de maïs) sont des aliments riches en fibre. La teneur en MS de ces fourrages détermine la quantité et le type de grain requis dans la ration. Pour être économique, le programme d'alimentation doit être basé sur une forte consommation de fourrages grossiers de bonne qualité. La consommation de fourrages grossiers dépend de leur qualité, du poids vif de la vache et de la proportion de grain dans la ration totale.

Les vaches laitières peuvent consommer chaque jour de 1,8 à 2,2% de leur poids vif en équivalent de MS provenant d'un fourrage grossier sec de qualité moyenne. La qualité du fourrage grossier dépend en partie de sa teneur en fibre, laquelle augmente à mesure que mûrit la récolte. Les fourrages à forte teneur en fibre sont moins appétant, moins riches en protéines et moins digestibles que les fourrages de haute qualité. Or, les aliments ne sont pas expulsés du rumen tant que leur digestion n'est terminée, et la vache doit interrompre sa consommation jusqu'à ce que le rumen puisse en accepter d'autres. Voilà pourquoi les fourrages à forte teneur en fibre réduisent la consommation de MS. Une vache peut consommer 3 % de son poids en équivalent de MS provenant d'un excellent foin, mais seulement 1,5 % d'un foin de pauvre qualité (tableau 2).

La valeur nutritive des fourrages grossiers est fonction des espèces végétales, de leur stade de maturité, des systèmes de récolte et d'entreposage ainsi que des pertes. Le foin récolté tôt (moins de 10% en fleurs) et entreposé correctement fournit un fourrage grossier de haute qualité pour le troupeau laitier.

Tableau 2. Quantité maximale (kg) de MS ingérée selon la qualité du fourrage (foin de légumineuses ou ensilage préfané)

Qualité du fourrage	Éléments nutritifs (% de la MS)			MS (kg) du fourrage			
				MS en % du poids de la vache	Poids de la vache (kg)		
	PB	ADF	NDF		400	500	600
Excellente	>18	>33	<43	3,0	12,0	15,0	18,0
Bonne	16-18	33-37	43-48	2,5	10,0	12,5	15,0
Passable	13-15	38-41	49-53	2,0	8,0	10,0	12,0
Pauvre	<13	>40	>53	1,5	6,0	7,5	9,0

PB = protéines brutes; ADF = fibre au détergent acide; NDF = cellulose au détergent neutre.

Les valeurs du tableau 2 sont des maximums basés sur le fourrage seulement. Généralement, quand la vache ingère plus de grain, sa consommation de fourrage grossier diminue. De 5 à 7 kg de grain ne feront probablement pas diminuer la consommation de fourrage grossier. Par contre, au-delà de ce niveau de grain, la consommation de fourrage grossier diminue d'à peu près 1 kg par 2,5 kg de grain supplémentaires. Dans la plupart des essais d'alimentation utilisant du fourrage et du grain, la consommation de MS tirée du fourrage grossier s'est révélée inférieure à 2% du poids vif de la vache.

D'après certaines recherches, la MS du fourrage consommé est liée à la teneur en NDF. Par exemple, l'apport de NDF du fourrage au milieu de la période de lactation est d'environ 0,9% du poids vif de la vache. Ainsi, une vache de 650 kg pourrait ingérer 650 kg x 0,9% = 5,85 kg de NDF. S'il s'agit d'un excellent foin de légumineuse (42% de NDF), elle pourrait consommer 5,85 kg x 100/42 = 13,9 kg de MS provenant de ce foin. S'il s'agit d'un foin médiocre de légumineuse (54 % de NDF), elle ne pourrait consommer que 5,85 kg x 100/54 = 10,8 kg de MS provenant de ce foin.

La NDF dans la ration devrait représenter de 25 à 28% de la MS. Les trois quarts de la NDF devraient provenir de fourrages grossiers.

On devrait aussi s'assurer que l'ingestion de fourrage ne tombe pas sous un certain niveau. Une très faible ingestion de fourrage provoque l'acidose ruminale, une baisse de la teneur du lait en gras et la torsion de l'estomac. En proportion de la MS, une ration contenant 19% d'ADF et 28% de NDF maintient le rumen en bon état de fonctionnement et favorise une rumination normale.

Pour des vaches à haute production en début de lactation, au moins 40% de la MS dans la ration devraient provenir de fourrages grossiers. Le rapport fourrage/mélange de concentrés serait donc d'au moins 40:60. Quand l'ensilage de maïs représente plus de 45% de la MS du fourrage grossier, un rapport de 45:55 est acceptable. Des quantités plus fortes de fourrage grossier (moins de grain) peuvent être servies aux vaches en fin de lactation et aux vaches qui produisent peu. Un rapport fourrage/mélange de concentrés dépassant 80:20 peut convenir à la production de 20 kg de lait si le fourrage grossier est de bonne qualité.

Qualité organoleptique de l'ensilage : L'évaluation, à l'aide des organes sensoriels, de l'odeur, de la couleur, de la structure ainsi que des souillures et du réchauffement peut fournir de précieuses indications au sujet de la qualité de l'ensilage.

Le tableau 3 présente les critères d'appréciation de la qualité des ensilages et comporte les trois catégories, bonne, défectueuse et mauvaise.

Tableau 3. Critères d'appréciation de la qualité d'un ensilage

	bonne qualité	qualité défecteuse	mauvaise qualité *
Odeur	agréablement acide, aromatique, semblable à un fruit ou à du pain	légère odeur d'acide butyrique, d'ammo-niac ou odeur de brûlon	forte odeur d'acide butyrique, d'ammo-niac, d'acide acétique, de pourriture ou de moisissures
Couleur	similaire à celle du fourrage original, ensilages humides et riches en trèfle, légèrement foncés	jaunâtre ou brunâtre	jaune clair ou brun à noir
Structure	correspond à celle du fourrage ensilé	légèrement crasseux	visqueux, putride
Souillure (restes de terre)	aucune	infime	importante
Réchauffement	aucun	léger	important
Moisissures	aucune	foyers isolés	importantes

Les ensilages jugés de mauvaise qualité ne doivent pas être distribué aux vaches laitières

La taille des particules de l'ensilage est aussi importante. La règle générale est de hacher les ensilages à une longueur théorique de 9 à 10 cm afin qu'au moins 15 à 20 % des particules mesurent plus de 3,5 cm, ces particules constituant une **fibre dite «efficace»** pour stimuler la rumination. Les vaches devraient ruminer la plupart du temps quand elles ne sont pas en train de s'alimenter. Toute carence en fibre efficace fait baisser l'appétit des vaches et entraîne la chute de la teneur en gras du lait. Quand la ration contient une proportion adéquate de fibre efficace et de NDF provenant de fourrages, il n'est pas nécessaire d'inclure du foin sec à longue tige dans la ration journalière.

2.3 Préparation du mélange de concentrés

Les concentrés (grains) qui sont servis séparément plutôt qu'incorporés dans la RTM (Ration Totale Mélangée) doivent être de mouture grossière-moyenne ou encore roulés. Une mouture correcte du grain améliore le taux de digestion de l'amidon, ce qui est désirable quand la ration contient de hautes teneurs en protéine dégradable. On permet ainsi aux micro-organismes du rumen d'utiliser l'amidon et les protéines simultanément, et on favorise au maximum la croissance microbienne. La mouture fine n'est pas désirable car elle crée un aliment pâteux et peu appétant. Dans les rations à forte proportion de grain, la mouture fine peut entraîner des troubles de rumen et une chute de la teneur en matière grasse. Par contre, les concentrés moulus fin ne posent aucun problème dans les RTM car ce

type d'aliment ne manque pas d'appétence en général. Le grain entier n'est pas facilement digestible.

La présence de grains de maïs entiers (non digérés) dans les déjections signifie un gaspillage d'énergie. Ce phénomène est dû à des teneurs élevées en grain, au passage rapide des aliments dans le système digestif, à une carence de fibre ou à une mauvaise mouture des grains.

Moudre le maïs-grain rafle à moyen-fin. Les particules les plus grosses doivent être de la grosseur d'un pois. La mise en granules des concentrés est utile pour accélérer l'ingestion ou quand les concentrés ne sont offerts que dans la salle de traite. Si la ration contient suffisamment de fibre, les aliments granulés n'affectent pas la teneur du lait en matière grasse. On trouvera au tableau 4 les quantités de grain suggérées pour différents niveaux de production. Ces quantités de grain conviennent aux vaches dans la seconde moitié de leur lactation qui consomment des fourrages de qualité moyenne et dont l'état de chair est stable. Les quantités de grain du tableau 4 sont des quantités totales de grain de base (maïs, orge) ou de mélange de concentrés, et de complément protéique.

Tableau 4. Quantités de grain recommandées en fonction de la production laitière (après le pic de production)

Production laitière kg	Rapport de la production au grain servi	Quantité totale de grain servie, kg
40 et +	2,5:1	16,0
35	2,6:1	13,5
30	2,7:1	11,0
25	2,9:1	8,5
20	3:1	6,5
15 et -	4:1	3,8

Il faut corriger les quantités de grain dans les situations suivantes :

1) Le tableau 4 est basé sur un fourrage de qualité moyenne. Quand le fourrage grossier est constitué surtout d'ensilage de maïs ou de foin d'excellente qualité, réduire la quantité de grain de 10%. Si le fourrage est de qualité médiocre, ajouter 10% de grain.

2) Ne pas servir plus de grain que chaque vache peut ingérer en toute sécurité. Le maximum quotidien par vache égale 2 à 2,5% du poids vif. À une vache de 650 kg, on ne donnera donc pas plus de 13 à 16 kg.

3) Les quantités du tableau 4 s'appliquent à du grain sec. Augmenter les quantités de 5 à 10% si le grain est humide.

2.4 Nombre de repas par jour

Le système digestif renferme des milliards de micro-organismes. Ils aident la vache à digérer et se nourrissent des éléments nutritifs contenus dans les aliments. Nourrir une vache signifie nourrir les bactéries qui se trouvent dans son rumen. Ainsi, pour optimiser l'utilisation des aliments et atteindre une production de lait élevée, les micro-organismes doivent disposer des meilleures conditions, dont une disponibilité continue des nutriments. Distribuer trois ou quatre repas par jour permet de garder les bactéries actives et donc la ration sera mieux digérée. Les vaches seront incitées à manger, à s'abreuver et à se reposer dans la logette.

2.5 Eau d'abreuvement

a. Quantité d'eau

Le lait se composant de 90 % d'eau environ, il n'est pas surprenant que la consommation en eau chez la vache ait une incidence directe sur sa production. La qualité de cette eau fraîche est fondamentale pour inciter les animaux à boire et à manger davantage et, par conséquent, à produire plus de lait. Cela paraît simple, mais les quantités d'eau sont significatives. La consommation d'un kilo de matière sèche entraîne la consommation de 5 L d'eau et vice versa, la consommation de la MS dépend de l'accès tout le temps aux points d'eau.

Les vaches ont besoin de boire au moins trois litres d'eau pour produire un litre de lait. Cela signifie que les vaches hautes productrices ont besoin de plus de 150 litres d'eau fraîche chaque jour. De plus, si le climat est chaud et sec, cette quantité d'eau peut être plus importante.
Les vaches aiment boire vite – jusqu'à 20 litres d'eau par minute. Si elles n'en ont pas la capacité, leur consommation en eau va chuter et leur production de lait en souffrira. Une réduction de 40% de la consommation en eau peut réduire la production de lait de 25%. Il est essentiel que vos vaches puissent boire rapidement et à satiété. Les vaches aiment boire lorsqu'elles mangent et aussi juste après la traite. C'est pour cela qu'il est important de vérifier la disponibilité de l'eau à volonté tout le temps et surtout après la traite. A ce titre, il est judicieux de penser à placer des abreuvoirs à la sortie de la salle de traite.

Les vaches préfèrent une surface d'abreuvement importante et calme où elles peuvent boire rapidement et sans stress. En encourageant un comportement naturel, les vaches sont incitées à manger et à boire davantage et à produire de plus grandes quantités de lait.

b. Température de l'eau

Différentes opinions sont émises concernant la relation entre la température idéale de l'eau et la production de lait optimale. La majorité des chercheurs estime que la température idéale de l'eau d'abreuvement se situe entre 15 et 17 °C. C'est à cette température que les vaches boivent le plus.

c. Qualité de l'eau

La qualité de l'eau peut être compromise par la présence de bactéries en quantités élevées, de produits chimiques, de matières organiques et de minéraux. Malheureusement, ce qui

pourrait semblé un niveau de contamination tolérable pourrait cependant gêner les vaches car elles sont très sensibles aux problèmes de qualité de l'eau.

Il faut se rappeler que le simple fait de nettoyer les abreuvoirs au moins une fois par mois peut avoir des effets positifs sur la production de lait. Les vaches aiment boire de l'eau propre et fraîche. Elles sont même plus sensibles que les hommes à une eau de mauvaise qualité. Lorsque vous passez le long d'un abreuvoir, demandez-vous si vous boiriez cette eau-ci. Si la réponse est 'non', il est temps de le nettoyer.

Si vous n'êtes pas sûr de la qualité de votre eau, prélevez-en des échantillons pour les faire analyser. Ces échantillons d'eau sont à prélever au niveau du bac d'abreuvement et non à la source. Il est essentiel que les prélèvements d'eau soient correctement effectués. Utilisez les flacons fournis par le laboratoire. Les échantillons à analyser devront être conservés au froid (sur de la glace) et envoyés au laboratoire dans les six heures.

Il est recommandé de faire systématiquement analyser l'eau au moins une fois par an même si aucun problème n'a été détecté. En conservant ainsi les analyses d'eau effectuées d'une année sur l'autre, il vous sera facile de détecter, si nécessaire, le moment où la contamination a eu lieu.

3. LES INDICATEURS DE DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES CHEZ L'ANIMAL

3.1. Lait

a. Quantité

Au début de la lactation, les vaches manquent généralement d'éléments nutritifs. Il est donc important de leur apporter une alimentation bien équilibrée et de maximiser la consommation de matière sèche. Une alimentation déséquilibrée augmente le risque de troubles métaboliques suivis par une perte de poids qui auront des conséquences négatives sur la production de lait. Des vaches en bonne santé et bien nourries effectueront plus facilement la transition entre la période de tarissement et le pic de production.

b. Qualité du lait

Composition chimique du lait : La qualité du lait, notamment sa composition, est influencée par plusieurs facteurs dont la race de l'animal, le stade de lactation, l'alimentation, etc.

MG/TB: indique si la ration est riche ou pauvre en fibres. Le TB diminue si la proportion de concentré dépasse 40%.

Pour augmenter ce taux, 2 à 4 kg de foin sont suffisants

TP: utilisé pour apprécier l'équilibre entre le rapport En/MA

Taux d'urée dans le lait : On détermine le taux de l'urée à l'aide des bandelettes spécifiques. Le taux de l'urée dans le lait doit être aux alentours de 20 à 30 mg/dl.

Plus la ration est riche en protéines (> 17%), surtout les protéines dégradables dans le rumen, plus la quantité de l'urée est importante.

3.2 Examen des animaux

a. Etat général

- Aspect du pelage
- Normal = Brillant et lisse
- Anormal = Terne, cassant et sec (M. Chronique)
- Renouvellement du poil = 2 – 4 mois

b. Etat corporel

Pendant le dernier tiers de la lactation, la courbe de lactation de la vache laitière fléchit régulièrement. Ses besoins alimentaires diminuent en conséquence.

Par contre, son niveau de consommation demeure constant ou décroît légèrement. Si la consommation ou alors la concentration de la ration en éléments nutritifs ne sont pas adaptées aux besoins, les apports excessifs en énergie vont se transformer en dépôts de graisse. Ainsi, les vaches engraissent déjà dans le dernier tiers de la lactation. Cette erreur d'alimentation ne peut plus être corrigée pendant la période de tarissement.

Afin d'optimiser la préparation de la vache à la lactation à venir, il faut être attentif aux points suivants:

1. connaître la consommation des aliments composant la ration et leur valeur nutritive,

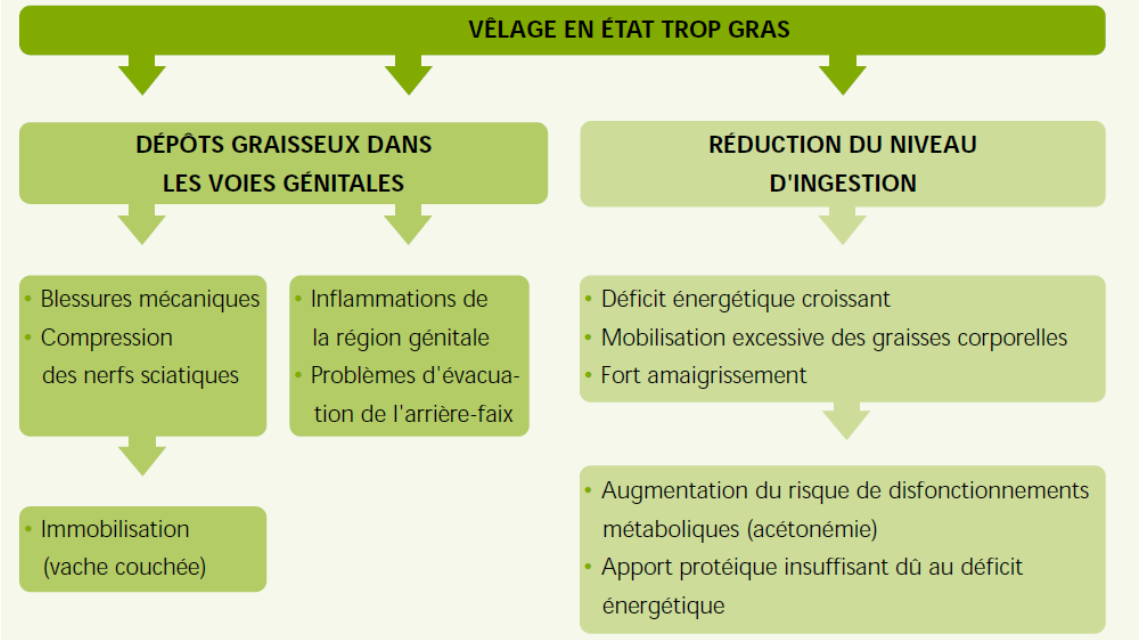
2. adapter l'alimentation à la production effective, même au dernier tiers de la lactation,

3. apprécier l'adéquation de l'alimentation d'après l'état corporel,

4. limiter l'apport d'aliments riches en énergie,

5. répartir si possible les vaches en groupes de production homogènes,

6. débuter l'alimentation de préparation trois semaines avant le vêlage.



3.3. Les bouses (Evaluation du lisier)

L'évaluation du lisier est une méthode permettant d'évaluer si l'aliment a bien été digéré, si la ration est composée d'éléments nutritifs équilibrés (protéine, fibre et glucides) et si la consommation d'eau est suffisante.

Evaluation de la consistance des bouses

Score 1 : La bouse est très liquide et a la consistance d'une soupe aux pois, elle peut "arquer" depuis la croupe de la vache. Un excès de protéine, d'amidon, ou de minéraux, ou un manque de fibre peuvent mener à ce score. Un excès d'urée dans l'intestin peut créer un gradient osmotique entraînant de l'eau dans le fumier. Les vaches ayant des diarrhées se retrouveront dans cette catégorie.

Score 2 : La bouse semble liquide et ne forme pas un monticule distinct. Elle mesure moins de 2,5 cm de haut et s'étale lorsqu'elle touche le sol. Les vaches qui sont dans des pâturages bien fournis auront ce type de bouse. Un niveau de fibre bas ou un manque de fibre fonctionnelle peut générer ce score.

Score 3 : C'est le score idéal ! La bouse a l'apparence d'une soupe épaisse, elle forme un monticule de 4 ou 5 cm de haut, elle se compose de plusieurs anneaux concentriques, avec une petite dépression en son centre, produit un « plop » lorsqu'elle tombe sur un sol bétonné, et va coller au bout de votre chaussure.

Score 4 : La bouse est plus épaisse, elle va coller aux chaussures, elle va former un monticule de plus de 5 cm de haut. Les vaches taries et les vaches âgées produisent ce type de bouse (il peut révéler des fourrages de piètre qualité et/ou un manque de protéines).

Vous pourrez réduire ce score en ajoutant plus de céréales ou de protéines à leur alimentation.

Score 5 : Ce type de bouse forme des boules fécales fermes. Une alimentation basée sur la paille ou une déshydratation peut contribuer à ce score élevé. Les vaches ayant un blocage digestif peuvent présenter un score de ce type.

Evaluation de la digestion (par le toucher)

Score 1. La bouse ressemble à une émulsion crémeuse et homogène. Aucun signe visible de particules d'aliment non digérées.

Score 2. La bouse ressemble à une émulsion crémeuse et homogène. On peut apercevoir quelques particules non digérées.

Score 3. La bouse ne semble pas homogène. Quelques particules non digérées sont visibles. Après l'avoir écrasé dans la main, des fibres non digérées vont rester collées à vos doigts.

Score 4. Des particules d'aliments de plus gros calibre sont clairement visibles. Une boule d'aliment non digéré va rester intacte après avoir écrasé une partie de la bouse dans votre main.

Score 5. Des particules d'aliments plus grosses sont palpables dans la bouse. Des composés non digérés de la ration d'aliments sont clairement reconnaissables.

3.4. Evaluation du rumen

L'évaluation du rumen est une méthode permettant de vérifier la consommation d'aliments et la vitesse à laquelle ils sont ingérés. Placez-vous debout derrière la vache et examinez son flanc gauche, pour vérifier si le rumen est plein. L'évaluation du niveau de remplissage du rumen indique la consommation d'aliment, la vitesse de fermentation et la vitesse à laquelle l'aliment traverse le système digestif de la vache.

La fermentation et la vitesse de passage dépendent du contenu et des propriétés de l'aliment. La dernière indique si l'aliment fermente rapidement ou lentement, la taille des particules et l'équilibre entre les différents aliments présents dans le rumen.

Scores du rumen

Score 1. Renfoncement profond dans le flanc gauche. La peau sous les vertèbres lombaires rentre à l'intérieur. Le pli de la peau à partir de la hanche descend tout droit. La fosse para lombaire derrière la dernière côte dépasse la largeur d'une main. Vue latéralement, cette partie du flanc a une forme rectangulaire. La vache a peu ou pas à manger, ce qui pourrait être causé par une maladie soudaine, un aliment insuffisant ou non appétissant.

Score 2. La peau sous les vertèbres lombaires rentre à l'intérieur. Le pli de la peau à partir de la hanche court en diagonale vers la dernière côte. La fosse para lombaire derrière la dernière côte est aussi large que la main. Vue latéralement, cette partie du flanc à une forme triangulaire. On retrouve ce score chez les vaches une semaine après le vêlage. Plus tardivement dans la lactation, c'est le signe d'une consommation insuffisante ou une vitesse de passage trop élevée.

Score 3. La peau sous les vertèbres lombaires descend tout droit, elle est aussi large qu'une main puis forme une courbe vers l'extérieur. Le pli de la peau à partir de la hanche n'est pas visible. La fosse para-lombaire derrière la dernière côte est à peine visible. Ce score correspond aux vaches laitières ayant une bonne alimentation et dont l'aliment reste suffisamment longtemps dans le rumen.

Score 4. La peau sous les vertèbres lombaires forme une courbe vers l'extérieur. La fosse para lombaire n'est pas visible derrière la dernière côte. Ce score correspond aux vaches qui se trouvent en fin de lactation et aux vaches taries.

Score 5. Les vertèbres lombaires ne sont pas visibles et le rumen est très rempli. La peau est presque tendue sur la panse. Il n'y a pas de transition visible entre le flanc et les côtes. Ce score correspond aux vaches taries.

GUIDE DE COLLECTE DES INFORMATIONS SUR LA CONDUITE D'UN ELEVAGE LAITIER

Spéculation laitière/viandeuse /mixte

Race :

Superficie fourragère et pâturage

Inventaire des animaux

- ❑ Naissance – 6 mois : .....
- ❑ 6 mois - 14 mois : .....
- ❑ Total des génisses de < 14 mois : .....
- ❑ Total des génisses de > 14 mois
  - ▪ Non-inséminées : .....
  - ▪ Inséminées : .....
  - ▪ Gestantes : .....
- ❑ Nombre de vaches
  - ▪ Primipares : .....
  - ▪ Multipares : .....
  - ▪ En lactation : .....
  - ▪ En tarissement : .....
  - ▪ Total des vaches : .....
  - ▪ Nombre de mâles : .....
  - ▪ Total des animaux : .....

Mode d'élevage (zéro-grazing / pâturage / pâturage et stabulation) : .....

Type de stabulation : .....

Logement

Plan des étables

Descriptif des stabulations

Veaux< 6mois

Disposition générale

- ❑ Libre :
- ❑ En loges (individuelles ou collectives) : .....
- ❑ Durée du logement : .....

Aire de couchage

- Dimension (surface disponible par veau et nombre de veaux par loges) : .....
- Litière
  - Nature de la litière : .....
  - Fréquence de changement : .....
  - Quantité utilisée par jour par veau : .....

Mangeoires

- 2.20. Situation : .....
- 2.21. Dimension : .....
- 2.22. Type individuelle ou collective (0.1m/veau) : .....

Râtelier à foin

- 2.23. Situation : .....
- 2.24. Individuelle : .....
- 2.25. Collective (0.1m/veau) : .....

Abreuvoirs

- Nature
- Nombre : .....
- Propreté : .....

Alimentation

Productions végétales dans l'exploitation

- Cultures

Type de culture	Nature	Surface (ha)	Productivité moyenne (T/ha)
Maïs			
Céréales			
Autres			

- Aliments à disposition dans l'exploitation :

ALIMENT	Propre/Acheté*	Quantités (T) en frais	M.S. %	Quantité M.S. (T/an)
	Propre/Acheté*			
	Propre/Acheté*			
	Propre/Acheté*			
	Propre/Acheté*			

Rations distribuées

A. *veaux de 0 à 6 mois :*

- 4.7. Colostrum :
  - Quantité de colostrum sur les 24 premières heures (L) : .....
  - Qualité du colostrum (gr de protéines/L) (pèse-colostrum) :.....
  - Type de colostrum : frais / congelé / lyophilisé
  - Origine du colostrum : mère / autre vache / acheté
  - Mode de distribution du colostrum : sonde / tétine / pis / seau
  - Moment de la première distribution du colostrum : .....
- 4.8. Lait :
  - Veau au pis continu / veau au pis dirigé / allaitement artificiel
  - Si allaitement artificiel: type de lait: lait de vache / lactoremplaceur / lait écarté
  - Quantité totale de lait (L) jusqu'au sevrage : .....
  - Age au sevrage : .....
  - Critère de sevrage : Age: …….. Poids: …… Ingestion de MS : .....
- 4.9. Calfstarter / aliment premier âge :
  - Nature :.....
  - Quantités :.....
  - Age à la première distribution :.....
- 4.10. Aliment grossier :
  - Nature : .....
  - Quantités : .....
  - Age à la première distribution : .....
- 4.11. Eau:
  - Disponible : OUI / NON
  - A partir de quel âge : .....

B. *animaux en croissance :*

(Rations par lot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. *Vaches :*

- Ration de base lactation pour…….litres à……% MG et……TP :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Tarissement : .....
.....
.....

.....

:

D. *Animaux à l'engrais :*

.....

.....

.....

F. *Schéma d'alimentation :*

- Distribution d'eau:

Analyse macroscopique des aliments

Evaluer MS, qualité, conservation et modifications éventuelles.

- 4.31. Etat global de réalisation de l'ensilage : ☐ Bon ☐ Moyen ☐ Mauvais :
  - Aérobiose (chauffe)
  - Contamination par la terre
  - Odeur
  - Trop humide
  - Moisissures
  - Noircit
  - Surdimensionné
- 4.32. Désilage : ☐ correct (supérieur ou égal à 20 cm/jour) ☐ incorrect (< 20 cm / jour)

Evaluation de l'état corporel des vaches

Production laitière

PL par vache

4. EVALUATION DE LA FORMATION

Le tableau suivant donne un récapitulatif de l'évaluation de la session de formation par les participants. Ce tableau montre que les participants sont satisfaits à très satisfaits de la formation, sauf pour la durée pour laquelle ils se globalement partagés entre peu satisfaits et satisfaits. En effet, la majorité des participants ont suggéré dans leurs observations qu'ils souhaiteraient avoir plus de temps pour cette formation (ils ont jugé que la durée était courte par rapport à son contenu).

Moyennes des évaluations de la formation (Notes sur 5)

	Lieu de la formation	*ITSA Zraib*
	Période	*12–14 Novembre 2012*
Critères d'évaluation, notés sur 5	*Nombre Participants ayant participé à l'évaluation*	*12*
Degré de satisfaction général		4.27
1- Conditions d'accueil : Salle de formation (confort, luminosité, équipement)		4.42
2- Conditions d'accueil : Organisation (accueil, emploi du temps)		4.45
3- Qualité pédagogique du formateur		4.92
4- Moyens pédagogiques utilisés par le formateur		4.55
5- Supports de formation mis à la disposition des participants (traduction, outils de formation …)		4.36
6- Adaptation de la durée de la formation par rapport à son contenu		3.17
7- Cohérence entre objectifs annoncés et le déroulement de la formation		4.50
8- Satisfaction Théorie/pratique		4.17
9- Acquisition d'expérience et connaissances utiles		4.42
10-Seriez-vous intéressé(e) de suivre une formation en … plus approfondie		5.00

5 : Très satisfait 4 : Satisfait 3 : Peu satisfait 2 : Insatisfait 1 : Sans opinion

Les remarques, suggestions et nouveaux programmes de formation proposés par les participants sont comme suit :

- Prévoir d'autres journées sur le même thème mais en ciblant aussi d'autres espèces animales
- Prévoir des visites hors de la région pour s'enquérir des expériences d'ailleurs.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La thématique traitée a nécessité une multitude de questions et de discussions sur divers aspects de la conduite de l'élevage des bovins laitiers. Ceci dénote de l'intérêt accordé par les participants à ce genre de sujet.

De cette session, il ressort l'intérêt exprimé par les participants pour plus de sessions sur la même thématique, en considérant aussi d'autres espèces et effectuer des sorties chez des éleveurs et des visites d'autres régions. A ce sujet, il serait intéressant de prévoir des sessions de formation axées totalement sur le diagnostic d'exploitations et où l'éleveur (propriétaire de l'exploitation étudiée) fera part de toute la discussion sur le diagnostic réalisé, en vue d'appliquer les recommandations auxquelles ont abouti les participants à la formation. Aussi, dans la mesure du possible, prévoir une visite à COPAG, à Taroudant, qui constitue un bon exemple de développement de l'élevage laitier.