



MICROFICHE N°

07915

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

République Tunisienne
Ministère de l'Agriculture
Office de l'Élevage et des Pâturages

Coopération Autrichienne

Projet Intégré d'Élevage Tuniso-Autrichien
(P.I.E.T.A.)

**L'ÉLEVAGE BOVIN LAITIER
EN TUNISIE**

Manuel du vulgarisateur

ERRATA

Page 1

Paragraphe : 1.1 Situation des effectifs .

- Lire le tableau ci-après au lieu du tableau présenté dans cette Page.

Année	1987	1988	1989
Race Pure	87 900	92 000	96 000
Race Locale	267 900	255 000	248 600
Total	355 400	347 000	344 600

Page 5

Paragraphe : Les besoins en énergie et en matière azotée .

- Lire : besoin en énergie (UFL) =

$$1,4 + \frac{0,6 \times \text{poids vif}}{100} \quad \text{au lieu de}$$

$$\frac{1,4 + 0,6 \times \text{poids vif}}{100}$$

Page 13

Ligne 8 - Lire : (voir dessin ci-contre) au lieu de
(voir dessin ci-dessus).

ONDIT 7915

République Tunisienne
Ministère de l'Agriculture
Office de l'Elevage et des Pâturages

Coopération Autrichienne

Projet intégré d'Elevage Tuniso-Autrichien
(P.I.E.T.A.)

**L'ELEVAGE BOVIN LAITIER
EN TUNISIE**

Manuel du vulgarisateur

Ouvrage collectif réalisé par l'équipe centrale du PIETA:

Larbi MESSAOUDI, Ingénieur en Chef Zootechnicien
Menana ZITOUNI, Ingénieur Principal Agro-économiste
Tahar BEN ARIF, Ingénieur Principal Zootechnicien
Ali DAKHLI, Ingénieur des Travaux de l'Etat
Monia EL AYED, Ingénieur des Travaux de l'Etat

Wolfgang ACHLEITNER, Mag. Dr., Sociologue
Haider AHMADSAD, Dr., Agronome
Stephan A. NEU, Dipl.Ing., Agronome
Wolfgang STADELMANN, Agro-technologue
Geza SZABO, Dr., Vétérinaire

Tunis , Octobre 1990

PREFACE

Le présent document a été élaboré dans le souci de mettre à la disposition des techniciens de terrain un outil de travail pouvant être utilisé en vue de contribuer efficacement au développement de l'élevage dans les petites et moyennes exploitations.

L'approche développée par le Projet Intégré d'Élevage Tuniso-Autrichien (PIETA) aussi bien sur le plan technique que sur le plan encadrement des éleveurs, constitue un modèle d'assistance susceptible d'être reproduit et adapté à plusieurs autres régions.

Je me rejouis de la coopération Tuniso-Autrichienne et je félicite l'équipe du projet pour les efforts déployés et les résultats obtenus.

Le Président Directeur Général de l'Office de l'Élevage et des Pâturages

MONCEF BALTI

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1

INTRODUCTION.....	1
1.1. Situation actuelle des effectifs	1
1.2. Répartition géographique du cheptel bovin.....	1
1.3. Répartition du cheptel bovin selon la taille des exploitations.....	2

Chapitre 2

DONNEES GENERALES SUR L'ELEVAGE BOVIN LAITIER.....	3
2.1. Les Principes de l'alimentation des bovins	3
2.1.1. Besoins alimentaires	3
2.1.2. Nature des besoins	3
2.2. L'Alimentation des vaches laitières.....	4
2.2.1. Généralités.....	4
2.2.2. Besoins en énergie et en matière azotée	5
2.2.3. Apports en énergie et en matière azotée	6
2.3. L'Alimentation d'un taureau reproducteur	6
2.4. La Reproduction.....	7
2.4.1. chaleurs.....	8
2.4.2. Saillie naturelle.....	10
2.4.3. Gestation	11
2.4.4. Tarissement	11
2.4.5. Vêlage	12
2.5. L'Élevage des jeunes	16
2.5.1. Alimentation des veaux (naissance - sevrage).....	16
2.5.2. Alimentation des génisses (sevrage - premier vêlage).....	18
2.6. La Traite.....	19
2.6.1. Anatomie du pis	19
2.6.2. Physiologie de la traite et conséquences.....	19
2.6.3. Soins de la traite	19
2.6.4. Incidents pouvant survenir au cours de la traite manuelle et mécanique.....	22
2.6.5. Refroidissement et la conservation du lait.....	25

Chapitre 3	
PRINCIPAUX ALIMENTS UTILISES EN TUNISIE	29
3.1. La Composition des aliments et leurs valeurs nutritives	29
3.2. Les Fourrages	29
3.2.1. Choix des cultures	29
3.2.2. Cultures hivernales	33
3.2.3. Cultures estivales	38
3.2.4. Conservation des fourrages	41
3.3. Les Sous-produits	46
3.3.1. Pulpe de betterave	46
3.3.2. Valorisation des pailles par le traitement à l'ammoniac	47
3.4. Les Aliments concentrés	52
Chapitre 4	
ECONOMIE FOURRAGERE	53
4.1. Plan d'affouragement	53
4.2. Calcul des besoins du cheptel	53
4.3. Calendrier fourrager	54
4.4. Bilan fourrager	55
4.5. Evaluation des disponibilités fourragères	55
Chapitre 5	
RATIONNEMENT DE LA VACHE LAITIERE	58
5.1. Généralités	58
5.2. Ajustement de la ration	58
5.3. Rationnement minéral et vitaminique	60
5.4. Rations déconseillées	60
Chapitre 6	
PRINCIPALES MALADIES DES VEUX ET DES VACHES LAITIERES	61
6.1. Maladies des veaux	61
6.2. Maladies des vaches laitières	62

Chapitre 7	
LES BATIMENTS D'ELEVAGE	68
7.1. Introduction.....	68
7.2. Normes pour les étables.....	69
7.3. Etable pour cinq vaches.....	70
7.4. Etable pour huit vaches.....	72
7.5. Etable pour dix vaches.....	74
7.6. Box à veaux.....	76
7.7. Plate-forme à fumier.....	77
Annexe	
APPROCHE DE LA VULGARISATION INTENSIVE	78
1. Aperçu général sur la vulgarisation.....	78
2. Méthodes de vulgarisation.....	79
2.1. Fermes pilote:.....	79
2.2. Journées d'information.....	80
2.3. Visites individuelles.....	81
2.4. Organisation du travail.....	81
2.5. Autres méthodes de vulgarisation.....	82
3. Programmation des journées d'information.....	85
4. Suivi économique.....	88
5. Fiches de suivi.....	90
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	92

ABBREVIATIONS:

CMV	- COMPOSÉ MINÉRAL VITAMINISÉ
UFL	- UNITÉ FOURRAGÈRE LAIT
UF	- UNITÉ FOURRAGÈRE
UGB	- UNITÉ GROS BÉTAIL
MAD	- MATIÈRES AZOTÉES DIGESTIBLES
MS	- MATIÈRE SÈCHE
MV	- MATIÈRE VERTE
MG	- MATIÈRE GRASSE
pH	- ACIDITÉ

Source : (chiffre)

- Les chiffres ici indiqués renvoient aux références bibliographiques

Chapitre 1 INTRODUCTION

L'introduction de l'élevage bovin laitier dans les petites et moyennes exploitations nécessite une assistance et un suivi bien spécifiques et adaptés. L'expérience du Projet Intégré d'Elevage Tuniso-Autrichien (PIETA) en la matière a montré que cette assistance ne peut être assurée que par les agents développeurs ayant reçu une formation appropriée. Cette formation doit permettre aux techniciens concernés d'aborder les actions de vulgarisation et de développement en raisonnant selon la notion de système de production à plusieurs niveaux (ferme, localité, région). Compte tenu du niveau de connaissance de la population cible en matière d'élevage, le technicien doit être en mesure de transmettre également des techniques et des innovations à cette catégorie d'éleveurs. De ce fait, la maîtrise des connaissances de bases relatives à l'élevage avec ses divers aspects, l'alimentation animale, le développement des cultures fourragères, les technologies appropriées dans le cadre d'une approche adaptée de vulgarisation est nécessaire. Afin de contribuer au renforcement de ces connaissances, l'équipe du Projet PIETA a élaboré le présent document.

1.1. Situation actuelle des effectifs

Le cheptel bovin national en Tunisie comprend:

- la population bovine autochtone ou locale
- la population bovine croisée
- les races pures (Holstein, Pie-Noire, Brune des Alpes, Tarentaise)

En 1989 la Tunisie possédait aux environs de 345000 femelles bovines dont 249000 étaient de populations locales et croisées (voir tableau 1). Le nombre de vaches de races pures a plus que doublé durant la dernière décennie pour atteindre 96000 vaches en 1989.

Tableau 1: Effectif bovin (en 1000 unités femelles)

Races:	1986	1987	1988	1989
Races pures	80	89	92	102
Populations locales et croisées	254	259	255	267
Total	334	348	347	364

Source: 7

1.2. Répartition géographique du cheptel bovin

Le Nord tunisien

- comprend les gouvernorats de Tunis, Ariana, Ben-Arous, Bcja, Jendouba, Le Kef, Siliana, Zaghouan, Nabeul et Bizerte. Cette zone est caractérisée par des sols fertiles avec une pluviométrie oscillant entre 400 - 1000 mm/an. C'est la zone la plus propice à l'élevage bovin où se trouve 78 % de l'ensemble du cheptel bovin (1988).

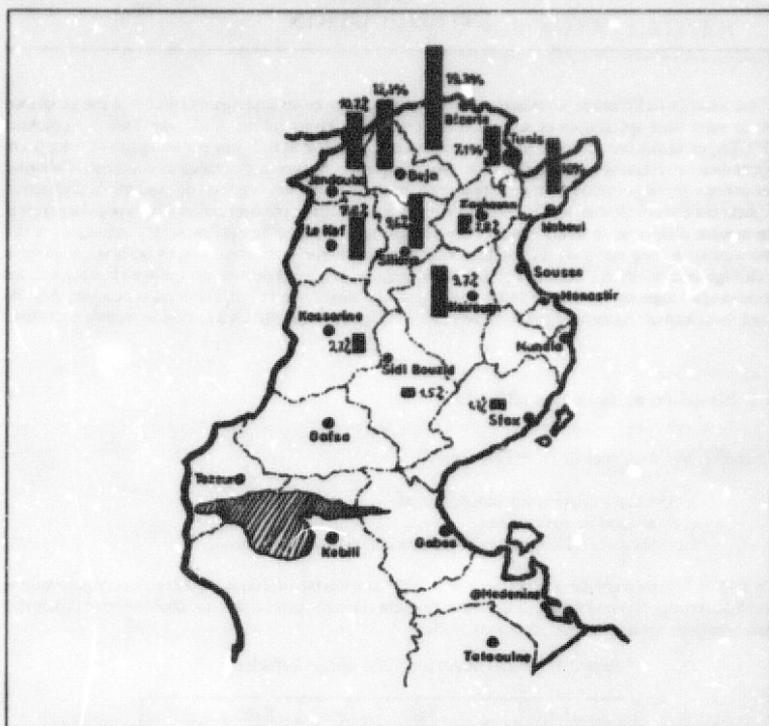
Le Centre tunisien

- comprend les gouvernorats de Kairouan, Sousse, Kasserine, Sfax, Monastir, Sidi-Bouazid et Mahdia. Dans cette région l'élevage bovin ne représente que 21 % (1988) de l'effectif national du fait de la présence de la steppe et une pluviométrie comprise entre 200 - 350 mm/an souvent mal répartie.

Le Sud tunisien

- comprend les gouvernorats de Gabès, Gafsa et Médenine. La présence du désert et de la steppe ainsi qu'une pluviométrie ne dépassant guère les 100 mm/an, ont entravé l'élevage bovin qui ne constitue que 1 % (1988) de l'ensemble du cheptel national tunisien (voir Carte 1).

Carte 1: Répartition du cheptel bovin en Tunisie



1.3. Répartition du cheptel bovin selon la taille des exploitations

Il est estimé, que 30 % des agriculteurs tunisiens élèvent des bovins. Mais le cheptel national est distribué de manière très hétérogène selon la taille des exploitations. Une forte proportion du bétail se trouve concentrée dans de petites exploitations (0,5 ha) qui ne disposent que des faibles ressources fourragères alors que les exploitations de tailles moyennes et grandes (50 ha) n'élèvent qu'un faible cheptel par rapport à leur superficie et à leur potentiel fourrager (voir tableau 2).

Tableau 2: Répartition du cheptel en fonction de la taille de l'exploitation

Taille	Exploitations		Bovins	
	Superficie (1.000 ha)	%	Nombre (1.000 têtes)	%
0,5 ha	336	6,6	155	25,9
1 - 10 ha	534	10,5	103	17,2
10 - 20 ha	962	18,9	96	16,1
20 - 50 ha	1.270	25,0	90	15,0
50 - 100 ha	677	13,3	70	11,8
> 100 ha	1.306	25,7	84	14,0
Total	5.085	100	598	100

Source: Ministère de l'Agriculture (1988)

Chapitre 2

DONNEES GENERALES SUR L'ELEVAGE BOVIN LAITIER

2.1. Les Principes de l'alimentation des bovins

2.1.1. Les Besoins alimentaires

Un animal, qui ne produit rien, par exemple une vache adulte, tarie et non gestante, a besoin d'une certaine quantité d'énergie pour couvrir les besoins entraînés par:

- les fonctions vitales (respiration, circulation sanguine, digestion, excrétion) et les exercices correspondants à un minimum d'activité physique
- le renouvellement perpétuel des cellules de l'organisme
- le maintien de la température corporelle

Ces dépenses correspondent aux besoins d'entretien. Elles sont fonctions du poids de l'animal et du type de stabulation.

Mais les animaux domestiques se trouvent très rarement, sinon jamais, dans cette situation d'entretien. La vache produit du lait et (ou) porte un fœtus qui se développe; le jeune accroit son squelette et ses muscles et dépose de la graisse, notamment durant la période de finition. Il en résulte des besoins de production qui augmentent proportionnellement à la quantité de lait ou de la croissance réalisée par jour.

La somme de ces besoins d'entretien et de production constitue les besoins totaux que nous cherchons à satisfaire.

2.1.2. Nature des besoins

Les bovins, comme les autres animaux, ont besoin d'énergie, de protéines, de minéraux, de vitamines et d'eau.

Energie:

Le fonctionnement de l'organisme, la fabrication de nouveaux tissus et celle du lait ainsi que l'activité physique impliquent une multitude de transformations chimiques qui consomment toutes de l'énergie. Le besoin énergétique est le besoin primordial des animaux.

Matières azotées:

L'animal a besoin de la matière azotée telle que les protéines, pour son métabolisme (enzymes, hormones...), la croissance de ses tissus (muscles, sang, os, peau...), la sécrétion du lait. Il fabrique ces protéines à partir de 20 unités élémentaires, dites acides aminés. Certains acides aminés peuvent être synthétisés par l'organisme mais l'animal doit obligatoirement absorber les autres dans son intestin; ce sont les acides aminés indispensables tels que la lysine et la méthionine.

Un déficit en matière azotée provoque:

- une diminution de la vitesse de croissance
- une diminution de la production du lait
- une perte d'appétit et des troubles de la reproduction

Minéraux:

De nombreux éléments minéraux sont indispensables. On connaît par exemple la nécessité d'apporter du sel (NaCl) aux animaux et l'importance du calcium (Ca) et du phosphore (P) pour la formation du squelette et la production du lait. Certains minéraux ne sont présents qu'en très faibles quantités dans l'organisme; ce sont les oligo-éléments. Mais leur insuffisance (carence) dans le régime alimentaire peut diminuer gravement la production, voire mettre la vie de l'animal en danger.

Une carence en minéraux provoque:

- une faible fertilité
- une faible croissance
- une disposition accrue envers les maladies
- une déformation du squelette
- une faible production

Vitamines:

Elles participent au bon fonctionnement des cellules. L'animal ne peut pas les synthétiser à l'exception de la vitamine D lorsqu'il est exposé au soleil. La vitamine A en particulier joue un rôle primordial dans la protection de tout jeune animal contre les infections microbiennes intestinales (diarrhées). Il doit la trouver dans le colostrum puis le lait de sa mère.

Eau:

Elle intervient dans tous les échanges nutritifs et dans de nombreuses transformations chimiques; elle joue un rôle capital dans la sécrétion du lait et dans la régulation de la température corporelle. Elle est indispensable à la vie: le manque d'eau est plus rapidement mortel que le manque de nourriture. L'eau doit être propre, à température convenable (ni trop chaude, ni trop froide) et donnée à volonté.

2.2. L'Alimentation des vaches laitières

2.2.1. Généralités

L'Alimentation d'une vache laitière doit tenir compte des besoins suivants:

- l'entretien afin de maintenir son poids
- la croissance, liée à l'âge
- la gestation, durant laquelle il y a développement du fœtus
- la production laitière journalière

Cela suppose que l'éleveur connaisse le poids vif de l'animal, son âge, son stade de gestation, sa production laitière journalière et les valeurs alimentaires des fourrages dont il dispose. Il faut rappeler aussi qu'une sur-alimentation peut avoir un effet négatif sur les performances de l'animal (fécondité perturbée, vêlage difficile) suite à un état d'engraissement excessif.

La carrière d'une vache laitière comporte en moyenne de 5 à 7 vêlages espacés généralement d'un an environ. La période de production est d'environ 10 mois suivie d'un temps de repos de 2 mois (ou de tarissement).

La courbe de lactation passe par un maximum qui est atteint environ 1 - 2 mois après le vêlage puis le niveau de production diminue régulièrement d'environ 10% par mois jusqu'au tarissement.

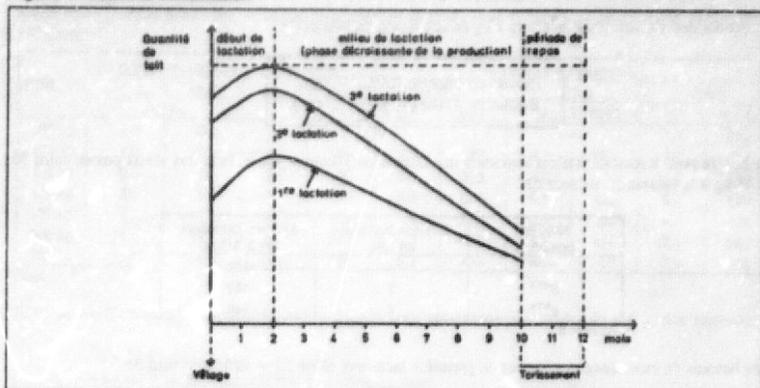
Ainsi, l'éleveur a dans son troupeau 3 catégories de vaches:

- vaches en début de lactation (1er - 2è mois, période de production) croissantes
- vaches en "milieu" de lactation (période de production) décroissantes
- vaches tarées

C'est ce qu'illustre la figure 1.

Ces vaches ont des besoins et un "appétit" différents selon leur production et leur stade de lactation, leur âge, leur conformation ..., mais elles reçoivent généralement toutes la même ration de fourrages appelée ration de base.

Figure 1: Courbes de lactation



Source: 3

Le rationnement d'un troupeau de vaches laitières consistera donc à déterminer pour chaque vache ou groupe de vaches:

- la quantité et la nature des fourrages de la ration de base et la quantité des éléments nutritifs qu'ils apportent,
- la ration complémentaire (généralement des aliments concentrés) pour couvrir les besoins de production non couverts par la ration de base.

2.2.2. Les besoins en énergie et en matière azotée

Les besoins énergétiques des animaux laitiers sont exprimés par l'Unité Fourragère Lait (UFL) qui est utilisée pour le rationnement des femelles en lactation, en gestation ou tarées et des animaux au voisinage de l'entretien.

Les besoins protéiques s'expriment en Matières Azotées Digestibles (MAD) mesurées en gramme.

Les besoins d'entretien et de production laitière peuvent être déterminés à l'aide des formules générales suivantes:

L'entretien à partir du poids vif exprimé en kg :

$$\text{Besoins en Energie (UFL)} = \frac{1,4 + 0,6 \times \text{poids vif}}{100}$$

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

Exemples :

Poids c ^o la vache (kg)	Besoins journaliers en UFL	Besoins journaliers en MAD (g)
300	3,2	180
400	3,8	240
550	4,7	330
600	5,0	360

La production du lait. Pour produire 1 kg de lait il faut un apport de:

Besoin en Energie (UFL) ... 0,43
Besoin en Azote (MAD) ... 60 g

Le besoin pour la gestation n'est important que durant les 3 derniers mois. Pour des vaches pesant entre 35 et 45 kg à la naissance, ils sont de:

Mois de gestation	Besoins journaliers en UFL	Besoins journaliers en MAD (g)
7 ^{ème}	1	100
8 ^{ème}	2	160
9 ^{ème}	3	240

Source: 6

Les besoins de croissance des vaches en première lactation, selon l'âge au vêlage sont de:

Age au 1 ^{er} vêlage	Besoins journaliers en UFL	Besoins journaliers en MAD (g)
2 ans (moins de 28 mois)	0,70	60
3 ans (plus que 28 mois)	0,35	30

Source: 6

Les besoins journaliers en UFL, MAD et aussi en matière sèche (MS) des vaches laitières pour entretien et production sont illustrés par le tableau 3.

Tableau 3: Besoins journaliers (UFL, MAD, matière sèche) de la vache laitière pour l'entretien et la production

l de lait à 4 % MG*	Vache de 500 kg			Vache de 600 kg		
	kg MS	UFL	g MAD	kg MS	UFL	g MAD
8	11 - 12	7,8	790	13 - 14	8,4	840
16	13 - 14	11,3	1.200	15 - 16	11,9	1.320
24	15 - 16	14,7	1.740	17 - 18	15,3	1.800
32	18 - 19	18,1	2.220	20 - 21	18,8	2.280

* Matière grasse

Source: 6

2.2.3. Les apports en énergie et en matière azotée

Les valeurs énergétiques et protéiques des différentes espèces fourragères sont mesurées en UFL et en g de matières azotées digestibles (MAD).

La valeur énergétique des aliments est rapportée à celle de l'orge grain d'une qualité moyenne et ayant une matière sèche de 86 %. Par définition 1 kg de cette orge apporte 1 UFL.

La teneur des aliments en MAD est déterminée par expérimentation. Les analyses se font sur les animaux vivants (*in vivo*), accompagnées des analyses au laboratoire (*in vitro*).

2.3. L'Alimentation d'un taureau reproducteur

Les taureaux livrés aux éleveurs seront âgés de 15 à 18 mois. Ce sont donc des animaux encore en croissance (voir tableau 4).

Les fourrages produits sur la ferme sont parmi les moins chers et doivent être fournis en quantité suffisante pour les taureaux. Les aliments concentrés ne seront utilisés que lorsque certains éléments ne sont pas fournis en quantités suffisantes par les fourrages (énergie, MAD, minéraux).

Tableau 4: Besoins en matière sèche (MS), unités fourragères (UF) et en matière azotée digestible (MAD) pour entretien et croissance des bovins d'élevage menés en croissance modérée

Poids vif	Croissance journalière		Entretien		Croissance journalière					
	500 g	750 g	UF	MAD	250 g		500 g		750 g	
	kg MS				UF	MAD	UF	MAD	UF	MAD
100 kg	2,5	3,0	-	-	-	-	-	-	2,7	340
200 kg	4,5	5,5	2,0	100	2,5	275	3,1	350	3,7	425
300 kg	6,5	7,5	2,8	150	3,5	325	4,2	400	5,0	475
400 kg	8,0	9,0	3,5	200	4,3	375	5,1	450	6,0	525
500 kg	9,5	11,0	4,0	250	4,8	375	5,7	450	6,8	525
600 kg	10,5	12,0	4,5	300	5,3	400	6,2	475	7,1	550
700 kg	12,0	14,0	5,0	350	5,9	425	6,7	500	7,8	575

Source: 5

Pratiquement, un taurillon de 400 kg poids vif ayant une croissance journalière de 500 g, doit recevoir:

- 30 à 35 kg de verdure
- 4 kg de foin de vesce-avoine (moyenne qualité)
- 2,5 à 3,0 kg de concentré

Quelques rations recommandées:

	Bersim	Orge en vert	Suifa en vert	Foin	Concentré
Ration 1	40 kg	-	-	4 kg	2,5 kg
Ration 2	-	25 kg	-	4 kg	3,0 kg
Ration 3	-	-	25 kg	4 kg	3,5 kg
Ration 4	-	-	-	8 kg	5,5 kg

L'Animal doit avoir de l'eau à volonté et des minéraux (pierres à lécher). Lorsque le taureau est en pleine activité sexuelle (période intense de saillies), la part du concentré dans la ration doit être augmentée de 25 à 50 %.

2.4. La reproduction

La réussite de la conduite de la reproduction dans un troupeau dépend de nombreux paramètres dont essentiellement :

- état sanitaire de la vache
- la qualité de la semence ou du taureau (concentration, % de spermatozoïdes vivants, fertilité)
- la technicité de l'inséminateur
- le moment de l'insémination

L'objectif visé en matière de reproduction est d'avoir un veau et une lactation par an, donc un intervalle de vêlage de 12 mois. L'intervalle entre vêlages est déterminé par l'intervalle vêlage - insémination fécondante. A titre d'exemple on présente des courbes de lactation en fonction de la conduite (voir figure 2 et 3).

Figure 2: Bonne conduite

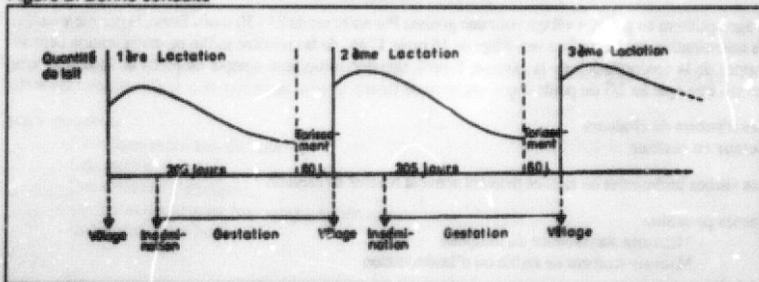
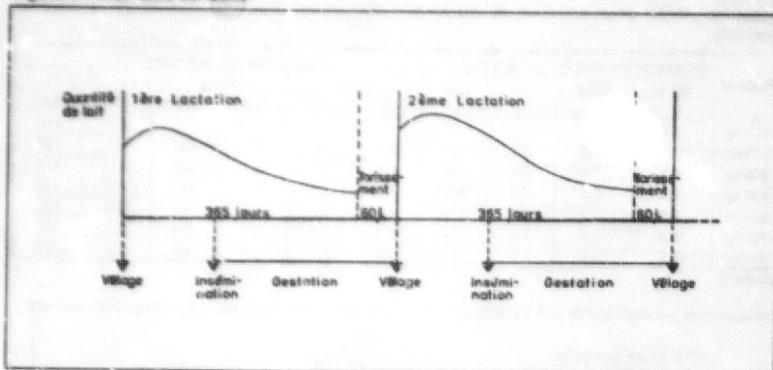


Figure 3 : Mauvaise conduite



- 1ère insémination ou saillie après vêlage entre 40 et 60 jours
- L'insémination ou la saillie doit être réalisée au plus tard 80 jours après vêlage
- Intervalle de vêlage de 12 mois
- L'insémination ou la saillie à été réalisée plus de 80 jours après le vêlage
- Intervalle de vêlage de 14 mois

Après un vêlage, l'appareil génital de la vache ne reprend sa forme normale qu'à partir du 40ème jour, c'est pourquoi il est conseillé de n'inséminer que 45 jours après le vêlage, au delà de 60 jours, le taux de réussite ne s'améliore pas. Pour avoir un intervalle de vêlage de 12 mois, l'insémination fécondante doit être obtenue dans les trois premiers mois qui suivent le vêlage.

2.4.1. Les chaleurs

Les chaleurs chez les bovins commencent à apparaître dès l'âge de 9 à 12 mois. A partir de cet âge la femelle non gestante tombe en chaleur tous les 21 jours. La vache accepte l'accouplement durant une période de chaleur qui dure 6-12 h. De ce fait l'éleveur doit être en mesure de détecter les signes de chaleur afin de déterminer le moment opportun d'insémination (tableau 5). Le signe principal de chaleur est le chevauchement (la vache en chaleur se laisse monter par les autres vaches).

Recommandations importantes:

- La date de l'insémination ou saillie sera toujours notée. La connaissance exacte de cette date est indispensable pour prédire la date de vêlage.
- Le nom du taureau (insémination artificielle ou saillie naturelle) doit être également noté connaître les généalogies (PEDIGREE).

Saillie ou insémination d'une génisse:

L'âge optimum au premier vêlage pour une génisse Pie-noire est de 24 - 30 mois. Donc, la première saillie ou insémination doit avoir lieu vers l'âge de 16 mois. L'âge de la première saillie ou insémination dépend surtout de la conformation de la génisse. Il est à signaler qu'on tient compte du poids de la génisse qui devrait être égal au 2/3 du poids d'une vache de sa race.

Les troubles de chaleurs

Retour en chaleur

Les vaches inséminées ou saillies peuvent souvent revenir en chaleur.

Causes possibles:

- Mauvaise surveillance du troupeau
- Mauvais moment de saillie ou d'insémination

- Mauvaise technique d'insémination
- Inséminations hors chaleurs (très dangereux)
- Mauvaise qualité du sperme ou taureau infertile
- Vaches avec métrite- stérilité causée par la brucellose
- Mauvaise gestion du troupeau

Tableau 5: Les 3 phases de chaleur et le meilleur moment d'accouplement

1 ère phase:	2 ème phase:	3 ème phase:
avant chaleur durée: 12 heures	chaleur durée: 4-12 heures	après chaleur durée: 10 heures
Signes:	Signes:	Signes:
		
La vache cherche le voisinage du taureau ou d'autres vaches. Elle flaire les autres vaches et cherche à les chevaucher.	La vache se laisse chevaucher par ses camarades.	La vache refuse tout chevauchement par les autres. Elle fuit les autres vaches.
Nerveuse et inquiète.	Nerveuse et inquiète, manque d'appétit.	Moins nerveuse, plus tranquille.
Valve légèrement gonflée, rouge et humide. Unucus clair et très liquide coule de la valve.	Valve gonflée et rougeâtre. Unucus clair s'écoule de la valve. Il se tient par un fil (fil deucus).	La valve laisse couler unucus opaque, peu clair. Il y a du sang souvent avec leucus.
TRIP TUP pour saillir ou inséminer.	MEILLEUR MOMENT pour saillir ou inséminer.	TRIP TARD pour saillir ou inséminer (noter la date, la prochaine chaleur viendra environ 3 semaines après cette date).

Fausse chaleur

Parfois, 8 jours après la vraie chaleur, on peut observer l'apparition d'une fausse chaleur durant laquelle la vache ne se laisse pas chevaucher. L'insémination dans ce cas est dangereuse car elle peut provoquer une endométrite qui est difficile à guérir et qui entraîne des stérilités.

Chaleur retardée

Après le vêlage, la première chaleur visible apparaît en général à partir du 26ème jour. On dira que la chaleur est retardée si elle n'apparaît pas entre le 40ème et le 50ème jour.

Causes possibles:

- Un vêlage précédent difficile
- Une métrite
- Des maladies chroniques
- Un défaut alimentaire (carence en minéraux)
- Une insuffisance hormonale

Chaleur silencieuse

De temps en temps et chez quelques vaches, les chaleurs ne durent que 4 à 5 heures, ou bien les signes extérieurs sont si faibles qu'on ne les voit pas. Ce sont les chaleurs silencieuses.

L'ancestrus

C'est une absence durable des chaleurs: 80 jours et plus après le vêlage.

Causes possibles:

- Corps jaune persistant (dans l'ovaire)
- Les ovaires ne fonctionnent pas (hypoplasie)
- Insuffisance hormonale (de l'hypophyse)
- Hermaphroditisme
- Gestation par accident: La femelle a été accouplée par un mâle, sans que l'éleveur s'en rende compte

Les chaleurs biphasées

On dira qu'il s'agit de chaleurs biphasées lorsqu'elles reviennent dans un intervalle de 10 à 11 jours, au lieu de 21 jours. Lorsque cette situation arrive pour une vache, l'insémination doit être faite à chaque apparition de chaleur.

2.4.2. La Saillie naturelle

Beaucoup d'éleveurs ne peuvent pas bénéficier de l'insémination artificielle pour des raisons diverses:

- Pistes non accessibles
- Eleveurs très éparpillés et loin des pistes
- Manque de moyens alloués à l'insémination

Compte tenu de ce qui précède, l'utilisation des taureaux reproducteurs (saillie naturelle) permet de combler l'insuffisance de l'insémination artificielle.

L'âge de la puberté chez les bovins

La puberté, mesurée par l'apparition de spermatozoïdes mûres, s'annonce vers l'âge de 7 à 9 mois chez les taurillons de types laitiers.

La fertilité d'un mâle

La fertilité d'un mâle est influencée par les conditions d'environnement, la saison, la fréquence des saillies et les maladies. Les facteurs les plus importants sont: L'alimentation, les conditions climatiques (froid et chaleur), la perte rapide de poids, le transport et les maladies.

L'âge d'utilisation d'un taureau

Un taurillon peut être utilisé pour la saillie à partir d'un poids vif compris entre 380 à 400 kg et un âge de 15 à 18 mois. Un taureau adulte peut être utilisé pour la saillie jusqu'à l'âge de 5 ans.

La fréquence des saillies

Le nombre de saillies qu'un taureau peut faire est de 7 à 8 par semaine et ce, durant toute sa carrière. Un jeune taureau peut faire jusqu'à 15 saillies par semaine. En Tunisie, et dans les petites et moyennes exploitations, la monte naturelle est souvent pratiquée au printemps. Dans ces conditions, le taureau peut faire 2 saillies par jour avec un repos d'un jour par semaine.

Consanguinité et saillie naturelle

Pour éviter les problèmes de consanguinité au sein d'un élevage bovin où la saillie naturelle est pratiquée, le taureau ne doit pas accoupler ses filles. Dans ces conditions, le taureau doit être écarté du troupeau après 2 années et demi d'utilisation c'est-à-dire quand ses filles seront des génisses prêtes à être saillies pour la première gestation.

Comportement envers le taureau

- Ne pas isoler le taureau dans un local seul. Il faut l'élever au voisinage des vaches.
- Ne pas lui attacher les pattes ou les pattes et la tête ensemble (pratiques observées chez certains éleveurs)
- Ne pas attacher le taureau par l'anneau nasal
- N'utiliser l'anneau nasal que pour faire déplacer le taureau d'un coin à l'autre ou pendant les saillies

2.4.3. La Gestation

Signes de la gestation:

- Une vache gestante ne revient pas en chaleur
- Elle refuse un nouvel accouplement
- Elle est plus tranquille
- Pendant les trois derniers mois de la gestation, il y a un développement du ventre
- Un développement net des mamelles à partir du 7^{ème} mois

Contrôle de gestation:

Si on a constaté que la vache n'est pas revenue en chaleur après l'insémination ou saillie, il est toujours recommandé de contrôler si elle est gestante.

A partir de deux mois après l'insémination ou saillie le vétérinaire peut faire un diagnostic de gestation par une fouille rectale.

L'éleveur lui-même peut percevoir le mouvement du fœtus à partir du 6ème mois, s'il presse le flanc droit de la vache légèrement avec le poing (de préférence de bonne heure).

Durée de la gestation:

La durée de gestation d'une vache est en général de 280 jours (9 mois +/- 10 jours).

Précaution à prendre:

- La vache gestante doit recevoir une alimentation saine et équilibrée
- Eviter, si possible, les vaccinations et autres injections qui peuvent être dangereuses
- La vache gestante sera tarie pendant les 2 derniers mois avant le vêlage prévu
- Si possible, isoler les vaches tarées du reste du troupeau pour éviter des accidents

2.4.4. Le Tarissement

Le tarissement des vaches laitières doit être fait pour permettre:

- Le rétablissement de la vache à la suite de la période de lactation (10 mois théoriquement)
- Le développement du fœtus. Il faut rappeler que celui-ci termine la moitié de son développement durant les 2 derniers mois de gestation
- L'accumulation des réserves corporelles avant d'entrer dans la lactation suivante

Deux mois avant le vêlage prévu, le tarissement s'effectue de la manière suivante (tableau 6):

Tableau 6: Comment pratiquer le tarissement?

Les 2 premiers jours	- il faut faire une traite normale (2 fois/jour)
Le 3 ^{ème} et le 4 ^{ème} jour	- une seule traite par jour (le matin)
Le 5 ^{ème} jour	- une seule traite par jour (le soir)
Le 6 ^{ème} jour	- ne pas traire la vache
Le 7 ^{ème} jour	- ne plus faire de traite ensuite

Il faut bien vider la mamelle durant ces traites pour éviter la contamination des quartiers. Si un quartier de la mamelle gonfle après cet acte de tarissement, l'éleveur devra le vider, contrôler le lait et le soigner en cas de mammite. Néanmoins pour certaines vaches cette pratique peut s'avérer insuffisante; dans ce cas il faut la soumettre à une alimentation sèche (du foin, de la paille) plus une diète hydrique pendant 48 heures.

2.4.5. Le Vêlage

Préparation du vêlage:

Lorsque les premiers signes du vêlage deviennent visibles, il faut alors s'y préparer de la manière suivante:

- Isoler la vache si c'est possible
- Mettre de la litière propre- Préparer de l'eau tiède et froide
- Préparer 2 cordes de vêlage (propres)
- Un flacon de teinture d'iode pour la désinfection du cordon ombilical

Les premiers signes d'un vêlage proche:

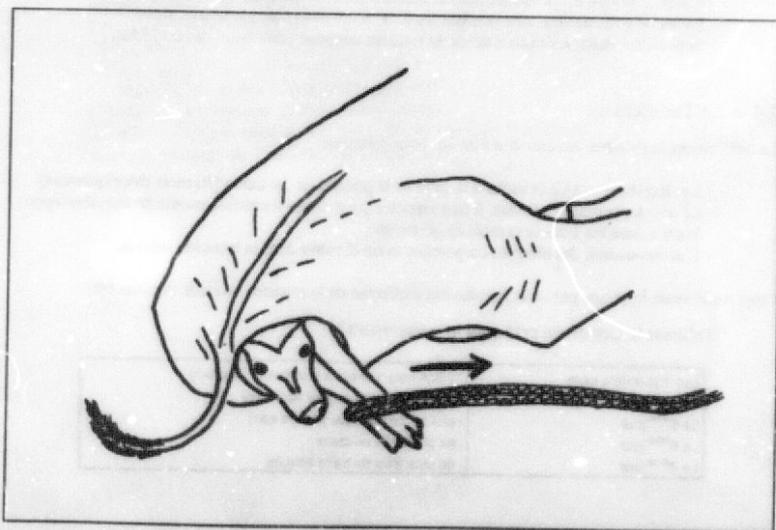
- La mamelle se congestionne
- Du mucus commence à couler de la vulve
- Les lèvres de la vulve deviennent gonflées

Les signes du vêlage:

- La vache cherche une place, elle se couche par terre, se lève, change de place
- Elle urine souvent
- Elle commence à se contracter
- Apparition de la 1 ère poche d'eau
- Eclatement de la 1 ère poche d'eau
- Apparition de la 2 ème poche d'eau avec les pattes antérieures et le nez du veau

Aide au vêlage:

Tirer dans le sens de la mamelle



Il faut rappeler qu'un vêlage est un processus physiologique qui dure un certain temps: Normalement de 30 minutes à 2 heures après le déclenchement des contractions. Il peut durer jusqu'à 8 heures chez une génisse. Une intervention précoce peut provoquer un vêlage difficile avec d'autres conséquences.

- Quand les deux pattes antérieures (position normale) ou les deux pattes postérieures (position normale) apparaissent de 5 à 10 cm à l'extérieur de la vulve on attache les cordes aux pattes
- Commencer à tirer lorsque le nez du veau est visible entre les pattes
- Tirer dans le sens de la mamelle (voir dessin ci-dessus)
- Tirer seulement au moment des efforts ou des contractions
- Tirer avec deux personnes uniquement

Soins au veau:

- Immédiatement après le vêlage on doit s'assurer que le veau respire. Si la respiration est difficile ou n'est pas déclenchée, on suspend le veau par les pattes de derrière, pour laisser couler le mucus et dégager les voies respiratoires. Chausuiller la muqueuse nasale avec un brin de paille. Si le veau ne respire toujours pas, pratiquer soit un massage cardiaque en faisant remuer ses pattes soit la respiration artificielle.
- On désinfecte le cordon ombilical avec la teinture d'iode
- On sèche le jeune avec de la paille
- On place le veau dans un endroit spécialement aménagé (box), préalablement désinfecté, avec une litière propre, sèche, épaisse et sans courant d'air.

Soins à la mère:

- On fait soulever la vache si elle reste couchée
- Si elle refuse de se mettre debout, on doit s'assurer de son état sanitaire (fièvre de lait)
- On doit s'assurer que le délivre (enveloppes focales) a été expulsé dans un délai de 3 à 8 heures après vêlage (24 heures maximum).

Cas de vêlage difficiles qui nécessitent l'aide du vétérinaire:

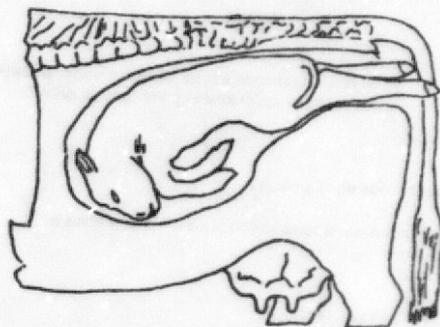
- Torsion de l'utérus: si les poches d'eau n'apparaissent pas 1 à 2 heures après le commencement des contractions
- Le veau est relativement grand
- Déformation du bassin de la vache
- Vêlage retardé, l'utérus et le vagin sont secs
- La dilatation du col de l'utérus est incomplète
- Le veau est un "monstre" (2 têtes ou 5 pattes p.e.)
- Le délivre n'est pas expulsé dans les 24 heures qui suivent le vêlage
- Position anormale du veau (voir dessin ci-après)

Les présentations d'un veau à la naissance:

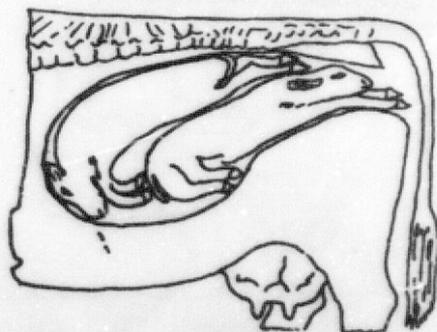
1. Les positions normales



**Normale:
Présentation
antérieure**

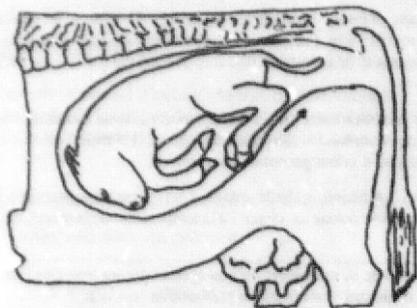


**Normale:
Présentation
postérieure**

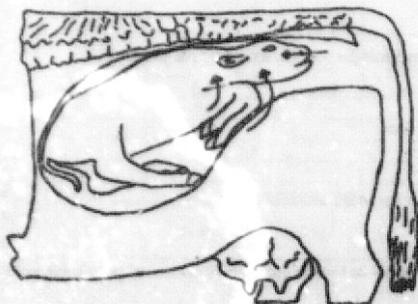


**Normale:
Présentation de
deux jumeaux**

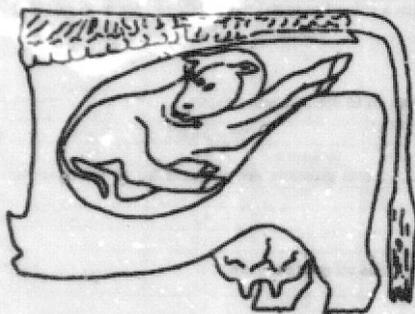
2. Les positions anormales



Anormale:
Pattes arrières
repliées en avant



Anormale:
Pattes de devant
repliées sous la
poitrine.
On doit repousser
la tête et prendre
les pattes.



Anormale:
Pattes de devant
apparaissent, mais
la tête est repliée
vers la poitrine
(tourner suivant le
sens de la flèche).

Les positions anormales du veau demandent une intervention de vétérinaire. Un essai d'extraction du veau sans rectification constitue une grande erreur pouvant provoquer la mort du veau et dans quelques cas la mort de sa mère.

2.5. L'Élevage des jeunes

2.5.1. L'Alimentation des veaux (naissance - sevrage)

Un nouveau-né est un être faible sans défense. Pendant les premières 24 heures, le nouveau né doit consommer du colostrum à plusieurs reprises afin d'acquies une immunité suffisante contre les principales maladies de son environnement. La quantité de colostrum doit être au minimum égale au dixième de son poids vif.

Le colostrum correspond au premier produit sécrété par la vache au début de sa lactation, lequel permet d'apporter une immunité passive au nouveau-né. Le colostrum de couleur et d'aspect anormal, rougeâtre, présentant des flocculats (petits caillots) ou d'odeur anormale sera éliminé.

On commence à donner du colostrum 2-4 heures après le vêlage. L'idéal est de continuer à donner aux veaux toutes les trois heures un demi-litre de colostrum chaud (à la température de la mère), et ceci à l'aide d'un biberon.

On peut également laisser le veau à côté de sa mère dans un box spécial durant les premières 24 heures, mais on risque d'habituer la vache à ne donner son lait qu'en présence de son veau.

Il est aussi possible de donner 1 litre de colostrum 3 à 4 fois par jour, mais on risque de provoquer des diarrées.

Le 2^e, 3^e et 4^e jour:

On fait boire au veau 1,5 l de colostrum 3 fois par jour (au total 4,5 l par jour).

Du 5^e au 7^e jour:

On donne du lait entier, au total 5 l par jour.

2^e semaine:

On remplace graduellement le lait entier par le lait artificiel.

3^e semaine:

Commencer à distribuer des petites quantités de foin de qualité et du concentré pour habituer le veau aux aliments grossiers.

4^e semaine:

Le foin et le concentré doivent être donnés à volonté avec de l'eau potable en permanence (10 % du poids vif).

5^e semaine:

Diminuer graduellement le lait artificiel au profit des aliments grossiers.

De 6^e au 9^e semaine:

Continuer à augmenter les quantités d'aliments grossiers jusqu'à atteindre un minimum de 1 kg de concentré par jour et par veau.

10^e semaine:

Le veau doit avoir au minimum 75 kg de poids vif pour être sevré.

Préparation du lait artificiel:

Pour avoir un mélange homogène, on doit opérer comme suit:

- Remplir le seau à moitié avec de l'eau d'une température de 65° à 75°C
- Tourner l'eau à l'aide d'un fouet en ajoutant graduellement la poudre de lait; dose du lait en poudre 120 g/l d'eau

- Tourner quelques instants et contrôler la température, afin que celle-ci ne descende pas au dessous de 55°C
- Compléter la dose avec de l'eau tiède ou froide afin que la température se situe autour de 40°C
- Servir aussitôt aux veaux

Remarques concernant l'alimentation des veaux:

- Il est très important d'utiliser toujours un thermomètre
- Les boules de lait en poudre non dissoutes provoquent la diarrhée
- Les aliments concentrés, le foin et l'eau doivent être toujours à la disposition de l'animal

Les tableaux 7 et 8 présentent deux schémas de sevrage: l'un précoce et l'autre normal:

Tableau 7: Schéma de sevrage précoce

Age	Lait entier (par jour)	Lait artificiel (par jour)	Concentré riche en MAD (par jour)	Foin fin	Eau potable	Remarques
1 ^{er} jour	colostrum: 4 l *					* = 8 x 0,5 l * = 3 x 1,5 l
2 ^e - 4 ^e jour	4 à 5 l *					
5 ^e - 7 ^e jour	5 l					
2 ^e semaine	3 à 5 l	0 à 2 l				
3 ^e semaine		5 l	à habituer	à habituer	à habituer	120 g/l d'eau
4 ^e semaine		5 l	à volonté	à volonté	à volonté	120 g/l d'eau
5 ^e semaine		5 l	"	"	"	
6 ^e semaine		5 l	"	"	"	
7 ^e semaine		4 l	"	"	"	
8 ^e semaine		3 l	"	"	"	
9 ^e semaine		2 l	minimum 1 kg	"	"	
10 ^e semaine		sevrage	1,5 kg	"	"	poide vif minimum: 70 kg

Source: 8

Tableau 8: Schéma de sevrage normal

Age	Lait entier (par jour)	Lait artificiel (par jour)	Concentré (par jour)	Foin	Eau potable	Remarques
1 ^{er} jour	colostrum: 4 l *					* = 8 x 0,5 l * = 3 x 1,5 l
2 ^e - 4 ^e jour	4 à 5 l *					
5 ^e - 7 ^e jour	5 l					
2 ^e semaine	3 à 5 l	0 à 2 l				120 g/l d'eau
3 ^e semaine	1 l	5 l	à habituer	à habituer	à habituer	
4 ^e semaine		6 l	à volonté	à volonté	à volonté	
5 ^e semaine		7 l	"	"	"	
6 ^e semaine		6 l	"	"	"	
7 ^e semaine		6 l	"	"	"	
8 ^e semaine		5 l	"	"	"	
9 ^e semaine		4 l	"	"	"	
10 ^e semaine		3 l	"	"	"	
11 ^e semaine		2 l	minimum 1 kg	"	"	
12 ^e semaine		2 l	1 kg	"	"	
13 ^e semaine		1 l	1 kg	"	"	
14 ^e semaine		sevrage	1 kg	"	"	

Source: 8

2.5.2. L'Alimentation des génisses (sevrage - premier vêlage)

L'éleveur est souvent tenté de négliger l'élevage de ses velles et génisses. La raison principale est que cet élevage n'est productif qu'à partir de deux à deux ans et demi de la vie de l'animal. De fait, l'éleveur devrait pratiquer exactement la méthode inverse, à savoir: mener correctement l'élevage des femelles de façon à obtenir de futures vaches bien portantes, rustiques et de bonne conformation.

Les apports journaliers recommandés en énergie et azote pour les velles après sevrage et les génisses jusqu'au 1^{er} vêlage à l'âge de 24 mois sont présentés dans le tableau no.9. Il est souhaitable que l'éleveur réalise les gains de poids vif indiqués sur les génisses selon leur âge. L'eau sera toujours donnée à volonté.

Tableau 9: Apports journaliers recommandés en énergie et azote pour les velles après sevrage et les génisses jusqu'au 1^{er} vêlage

Age	Poids vif (kg)	Gain moyen quotidien (g)	UFL	MAD (g)
3 mois	90	600	2,2	290
4 mois	110	650	2,4	300
5 - 6 mois	130 - 175	750	2,8 - 3,3	310 - 360
6 - 12 mois	175 - 300	700	3,3 - 4,7	360 - 446
12 - 18 mois	300 - 410	600	4,7 - 5,7	446 - 470
18 - 24 mois	410 - 500	500	5,7 - 6,0	470 - 490

Source: 5

Du 4^e au 6^e mois d'âge:

Après le sevrage entre 2 mois et demi et 3 mois et demi l'alimentation des velles peut être très diversifiée (foin, herbe pâturée ou affouragée, ensilage d'herbe etc.) selon la saison de naissance. Quelques aliments particulièrement riches en eau - certains ensilages d'herbe, les betteraves fourragères, les pulpes fraîches de betteraves - doivent être limités et distribués avec un fourrage sec.

La ration préconisée est la suivante:

- Foin de bonne qualité 2 à 2,5 kg/jour
- Verdures ou ensilage 3 à 5 kg/jour
- Aliments concentrés 2 à 2,5 kg/jour

Les velles seront habituées petit à petit à cette ration afin d'éviter des météorisations. Le foin doit être toujours distribué le premier.

Du 7^e au 12^e mois d'âge:

Durant cette période les femelles peuvent commencer à recevoir l'avantage de verdure et d'ensilage. La ration peut être la suivante:

- Foin 3 kg/jour
- Verdures 10 à 12 kg/jour
- Concentré 1 à 1,5 kg/jour

Lorsque la verdure indiquée est constituée de bersim ou d'un mélange de bersim et de luzerne, le concentré peut être remplacé par de l'orge broyée auquel un composé minéral et vitaminisé (CMV) aura été ajouté.

2^e année:

En 2^e année d'élevage l'appareil digestif de la génisse est assez développé et on peut en conséquence, utiliser suffisamment de fourrages des aliments grossiers. La ration peut être la suivante:

- Foin 4 kg/jour
- Verdures 15 kg/jour
- Aliments concentrés 1 à 1,5 kg/jour

Durant les 2 derniers mois de gestation de la génisse, les besoins quotidiens sont élevés et on peut proposer les rations suivantes:

Deux mois avant le vêlage:	Dernier mois avant le vêlage:
Foin 5 kg / jour	Foin 5 kg / jour
Verdure 25 kg / jour	Verdure 25 kg / jour
Concentré 2 kg / jour	Aliments concentrés 3 kg / jour

2.6. La traite

2.6.1. Anatomie du pis

C'est un organe constitué de 4 quartiers indépendants. Chaque quartier a un trayon troué par le bas. Il existe une certaine indépendance physiologique entre les 4 quartiers du pis d'une vache. Pour une vache normale (en bonne santé), la production laitière de la moitié droite est approximativement égale à celle de la moitié gauche, tandis que les quartiers avant produisent moins que les quartiers arrière. La composition du lait peut être différente d'un quartier à l'autre.

Les constituants du lait sont synthétisés par des cellules sécrétrices spéciales, groupées en alvéoles ou acinis. Celles-ci sont entourées de muscles ronds, qui en se contractant, entraînent le lait contenu dans les alvéoles vers les canaux collecteurs, puis en bas vers la citerne connectée avec le trayon. La citerne stocke le lait sécrété entre les 2 traites, lequel lait est facilement soutiré par simple action mécanique (action du trayeur ou machine à traire). Les trayons doivent être maintenus en bon état car c'est par eux qu'on exerce le maximum de pressions mécaniques durant la traite.

2.6.2. Physiologie de la traite et conséquences

La sécrétion du lait dans la mamelle est provoquée à la suite de l'excitation de celle-ci par le trayeur (mains) ou le veau lorsqu'il pousse sur la mamelle, ou le gobelet de la machine à traire.

L'excitation provoque la synthèse d'ocytocine (hormone) au niveau de la tête. L'ocytocine est véhiculée par le sang pour agir sur les muscles entourant les alvéoles libérant le lait vers la citerne et donc vers le trayon. La pression augmente alors dans la mamelle et celle-ci devient dure et les trayons écreusés.

Le taux d'ocytocine diminue continuellement dans le sang, jusqu'à s'annuler totalement 12 minutes après l'excitation. Au cours de cette période, toute action stressant la vache (bruit, peur intense) annule totalement la sécrétion de lait à l'intérieur de la mamelle.

Conséquences pratiques:

- Respecter les heures de traite des vaches (les traites doivent être faites toujours aux mêmes heures, le matin et le soir) de préférence avec un intervalle de 12 heures entre les deux traites
- Essayer de pratiquer la traite en un court laps de temps (10 minutes) sans ennuyer la vache
- Éviter toute perturbation de la vache avant et au cours de la traite (bruit, douleur, bouculades)

2.6.3. Les Soins de la traite

Préparation générale à la traite

Dans le but d'obtenir un lait propre, il est important de procéder comme suit:

- Aérer l'étable (éviter les poussières)
- Mettre les vaches debout pour contrôler les mamelles et les laisser uriner et rincer leur bouse
- Nettoyer la partie de la traite et mettre une litière propre
- Le trayeur se lave les mains et les bras à l'eau tiède et au savon
- Porter des vêtements propres
- Utiliser un matériel propre (bidons, entonnoirs, etc.)

Préparatifs avant le commencement de la traite

- Se rapprocher du côté droit de la vache
- Parler à l'animal, éviter les mouvements brusques
- Nettoyer, puis exciter la mamelle (voir ci-dessous)
- Tirer 2 ou 3 jets de chaque trayon dans un gobelet (et non dans les mains). Les premiers jets permettent au trayeur de contrôler la qualité du lait
- Jeter le premier lait des trayons qui est toujours riche en microbes et autres résidus
- Après la traite désinfecter les trayons dans une solution d'iode pour éviter la montée des microbes

Nettoyage et excitation de la mamelle:

Le nettoyage de la mamelle est indispensable pour l'obtention d'un lait propre et de haute qualité. La filtration du lait après la traite ne résoud pas le problème des saletés dissoutes dans le lait ainsi que celui des microbes.

Un chiffon propre pour chaque vache qui sera lavé après chaque traite est fortement conseillé.

Un bon nettoyage de la mamelle fait partie de l'excitation. Le massage conduit au déclenchement hormonal de la sécrétion lactée. Cette action doit se terminer par une légère palpation des trayons. En fin du massage, il est recommandé d'appliquer sur les trayons de la graisse de traite pour faciliter celle-ci et éviter les blessures des trayons.

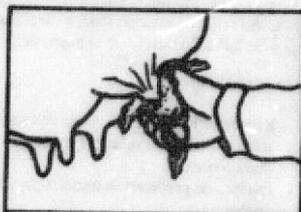
Bien que les petits et moyens exploitants pratiquent en majorité la traite manuelle, nous décrivons les 2 traites manuelle et mécanique comme suit:

premiers jets

nettoyage



Premiers jets → gobelet

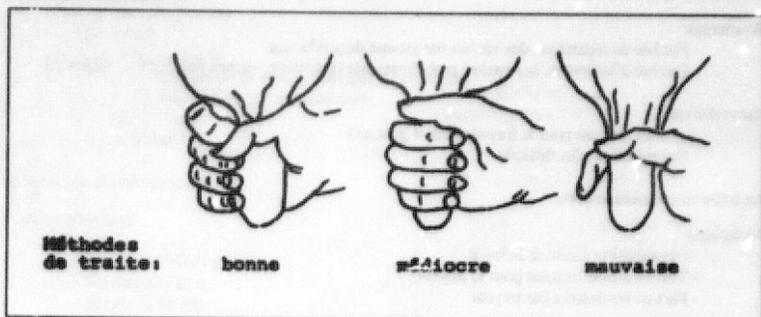


Nettoyage de la mamelle

(a) La traite manuelle

Le déclenchement du lait signifie le début de la traite. La qualité et la quantité de lait trait ainsi que la santé de la mamelle dépendent fortement du déroulement de cette opération. La pratique d'une traite normale est illustrée par les schémas ci-après:

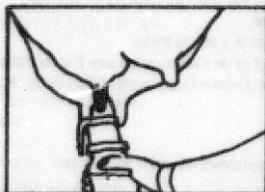
Méthodes de traite:



Après la traite, le lait est filtré avant d'être stocké ou livré.

Désinfection des trayons après la traite

Après la traite il est recommandé de désinfecter les trayons. La désinfection consiste à tremper tous les trayons du pis dans un liquide ou solution de trempage à base d'iode (voir schéma ci-après).



Désinfection des trayons
dans une solution
d'iode

Au niveau de l'exploitation l'éleveur peut lui-même préparer la solution de trempage qui est composée comme suit:

Mettre dans une bouteille d'un litre 4 grammes d'iode métallique et 8 grammes d'iodure de potassium; ajouter 1/4 litre d'eau tiède (50° C) et bien agiter. Enfin ajouter 3/4 de litre d'eau et bien mélanger. L'iode métallique et l'iodure de potassium sont deux produits chimiques que l'éleveur peut acheter à la pharmacie.

Nettoyage du matériel utilisé

Le matériel utilisé pendant la traite doit être bien nettoyé avec de l'eau chaude et un détergent après chaque traite.

(b) La traite mécanique

Il existe deux systèmes de traite: Un système où le trayeur se déplace jusqu'à la vache et un autre où c'est la vache qui vient vers le trayeur. Le premier système correspond aux étables entravées et le second aux étables à stabulation libre.

Chaque système possède des avantages et des inconvénients.

La traite en système entravé:

Avantages:

- Facilité de répartition des vaches par groupe de production
- Facilité d'isolement des vaches problématiques (mammites, vaches fraîchement vêlées ...)

Inconvénients:

- Travail fatigant pour le trayeur (dos et genoux)
- Organisation plus difficile

La traite en stabulation libre:

Avantages:

- Organisation facile de la traite
- Travail moins fatigant pour le trayeur
- Plus de rendement par trayeur

Inconvénients:

- Isolement difficile des vaches: problématiques
- Identification difficile des vaches

Les opérations à effectuer lors de la traite mécanique sont résumées comme suit:

- Le nettoyage des trayons avec de l'eau tiède
- Le séchage avec un torchon sec
- Eventuellement l'application de la graisse de traite sur les trayons
- Le contrôle des premiers jets dans un gobelet de contrôle
- La traite proprement dite
- La désinfection des trayons après la traite
- Le nettoyage du matériel et de l'installation une fois la traite finie (utiliser un produit désinfectant, ensuite un produit désinfectant comme l'Eau de Javel à 1,5 %)

Systèmes de traite mécanique

Actuellement, il existe plusieurs systèmes de traite mécanique: Le pot trayeur, le lactoduc et la salle de traite.

Lors de l'achat de la machine à traire il est conseillé d'acheter un chauffe-eau d'une capacité suffisante pour assurer le nettoyage journalier du matériel et de toute l'installation. Si le lait n'est pas écoulé directement après la traite, il doit être refroidi et stocké à une température de 4° C. Le lait peut se conserver longtemps (2 ou 3 jours). Pour cela on doit disposer d'un tank à lait avec une capacité suffisante. La capacité d'un tank à lait est liée au nombre de vaches, la production journalière de ces vaches et la durée de stockage préconisée.

2.6.4. Incidents pouvant survenir au cours de la traite manuelle et mécanique

i. Incidents liés à la vache:

a) La vache rejette son lait

Causes possibles:

- Mauvaise préparation du pis
- Vache habituée à prendre du concentré
- Vache malade, en chaleur, stressée
- Eau de préparation trop froide
- Intervalle entre les traites trop court et irrégulier

b) La vache est trop nerveuse et donne des coups

Causes possibles:

- Vache primipare
- Trayons douloureux
- Mammite
- Trayeur peu habile
- Trop de mouches ou de moustiques qui la perturbent
- La vache veut d'avantage de concentré
- Pulsateur déréglé
- Traite sèche

c) La traite dure longtemps

Causes possibles:

- Vitesse du lait trop faible
- Trayon trop long
- Sphincter fermé
- Manchon usé et trop mou
- Niveau de vide trop bas
- Mauvaise position de la griffe

d) La vache retient son lait

Causes possibles:

- Vache habituée à l'égouttage (manuel ou mécanique)
- Traite qui dure longtemps; l'effet de l'ocytocine est terminé

e) Vache qui ne vide pas ses 4 quartiers en même temps

Causes possibles:

- Trayon souffrant d'une ancienne mammite
- Trayon ou sphincter blessé
- Manchon tordu dans le gobelet
- Tuyau à lait bouché
- Fuite dans le tuyau à lait ou à pulsations
- Trayon plié dans le manchon
- Pulsateur déréglé

f) Vache avec des trayons durs et bleus après la traite

Causes possibles:

- Trayons trop fragiles (vache primipare)
- Œdème dans le pis
- Traite sèche
- Le temps de massage du pulsateur est trop court
- Niveau de vide élevé
- Manchon trayeur usé et déformé

g) Vache avec des durillons sur les trayons

Causes possibles:

- Traite avec un niveau de vide trop élevé et qui dure longtemps
- Pulsateur déréglé
- Traite sèche (trop d'égouttage)
- Le diamètre des manchons ne correspond pas aux trayons
- Vitesse de lait trop lente

h) Vache difficile

Précaution:

- Laisser les primipares s'adapter à la machine
- Ne pas brusquer les vaches
- Brancher et débrancher rapidement
- Monter le faisceau trayeur par l'arrière, entre les pattes, en salle de traite
- Utiliser un serre-grasset, serre-jarret ou une corde autour des pieds
- Ne pas donner de concentré

i) Vache avec 3 trayons

Précaution:

- Fermer ou plier un gobelet
- Fermer l'arrivée du vide

j) Vache avec un pis trop bas

Précaution:

- Mettre la main autour des tuyaux à lait, puis monter un à un les gobelets (les deux de derrière, puis les deux de devant)

k) Vache avec des trayons pointés vers l'extérieur

Précaution:

- Faire la traite deux à deux ou doubler les tuyaux courts à lait et à pulsation

l) Traite des vaches fraîchement vêlées

Précaution:

- Ne pas vider totalement la vache les premiers jours de traite (risque de fièvre de lait)
- Ne pas mélanger avec le reste du lait durant 4 jours au moins

ii. Incidents liés à la machine:

a) La machine ne donne pas assez de vide

Causes possibles:

- La pompe ne tourne pas assez (courroie usée)
- Ailettes collées ou grippées
- Couverture de l'intercepteur ouvert
- Robinet de vide ouvert
- Manomètre déréglé (cassé)

b) La machine donne trop de vide

Causes possibles:

- Soupape du régulateur collé
- Régulateur mal remonté

c) Le pulsateur ne fonctionne pas

Causes possibles:

- Pulsateur fissuré
- Membrane trouée
- Pulsateur grippé
- Pas assez de vide

d) Nombre de pulsations trop élevé ou insuffisant

Cause possible:

- Pulseur déréglé ou mal entretenu

iii. Incidents liés au trayeur:

Une mauvaise traite favorise les mammites (le pis est dur, rouge et douloureux, et le lait change de structure et de couleur)

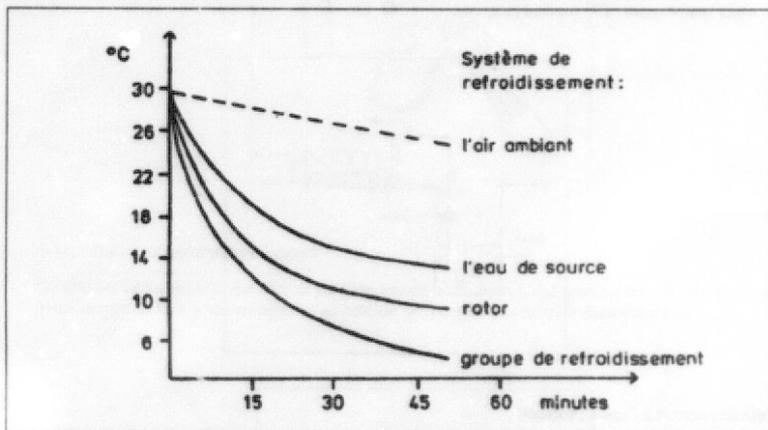
Soins à apporter en cas de mammites:

- Bien égoutter le quartier dans un seau à part. Répéter cette opération plusieurs fois pendant la journée. S'il n'y a pas d'amélioration appeler le vétérinaire.
- Prendre des mesures d'hygiène pour éviter la contamination des autres vaches.
- Laisser la vache avec la mammité à la fin de la traite.
- Désinfecter les trayons.

2.6.5. Le Refroidissement et la conservation du lait

En Tunisie, la conservation du lait pose beaucoup de problèmes, étant donné la température élevée durant plusieurs mois de l'année. Ceci est d'autant plus important qu'il s'agit de petites et moyennes exploitations. Pour obtenir une bonne conservation, le lait doit être rapidement refroidi à 15°C au moins dès sa sortie du pis afin de réduire la multiplication des microorganismes. Le mode de refroidissement du lait varie suivant la température de conservation voulue (voir figure 4).

Figure 4: Mode de refroidissement du lait en fonction de la température de conservation voulue



La température de conservation détermine la durée de conservation du lait comme suit:

Température de conservation	Temps de conservation
12°C	12 heures
8°C	8 à 12 heures, lait soir + matin mélangé
6°C	12 à 24 heures
4°C	24 à 72 heures

Refroidissement à l'air ambiant:

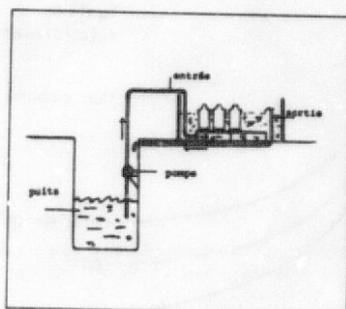
Cette méthode consiste à laisser les bidons refroidir à l'extérieur au contact de l'air ambiant. Cette méthode est assez efficace en hiver, mais pratiquement nulle pendant l'été, si on veut conserver le lait plusieurs heures de suite.

Il faut éviter de laisser les bidons sans couvercles à l'étable. Car le lait frais prend rapidement les mauvaises odeurs (fumier, ensilage). Pour cela il est conseillé de fermer rapidement les bidons après la traite, de les mettre dans un endroit frais (laiterie) et éviter de distribuer des aliments odorants pendant la traite ou de faire évacuer les bouses.



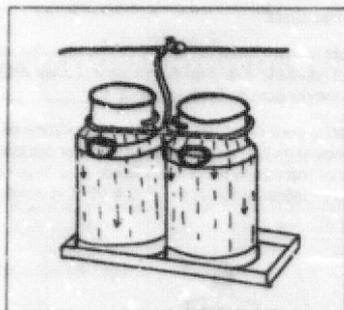
Refroidissement à l'eau de puits:

Cette méthode consiste à mettre les bidons dans une sorte de bac et faire passer de l'eau froide (12° C) autour des bidons. Cette méthode est assez efficace l'hiver comme l'été, vu que l'eau de puits a toujours la même température (voir schéma ci-après).



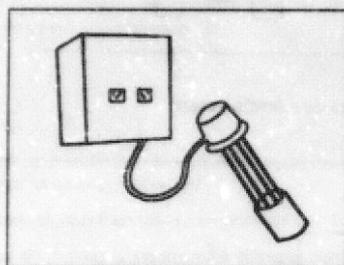
Refroidissement à l'eau du robinet:

Il s'agit de mettre des sortes de tuyaux troués autour des bidons et les brancher avec la canalisation d'eau courante et de laisser couler cette eau sur les bidons. Cette méthode est efficace pendant l'hiver. On peut baisser la température du lait jusqu'à 15° C, mais elle est sans résultat pendant l'été, vu que l'eau est déjà à 20° C.



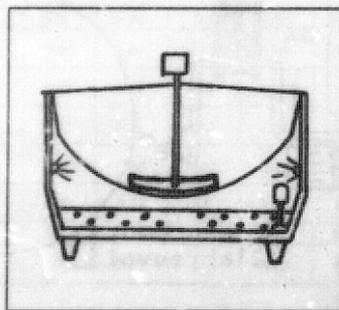
d) Refroidissement par plongeurs refroidisseurs:

C'est un appareil formé d'une canalisation et d'une spirale, parcouru par du fréon. On plonge cet appareil dans le bidon et il se crée un échange de calories entre la canalisation et le lait, ce qui assure le refroidissement. Certains plongeurs refroidisseurs sont munis d'agitateurs et de thermomètres à lait électroniques.



e) Les tanks à refroidissement indirect:

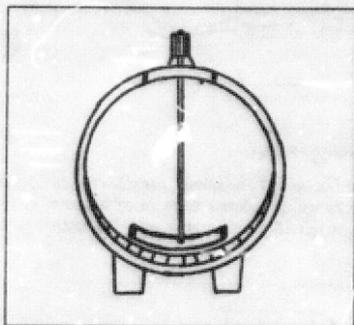
Ce sont des tanks où le lait est refroidi par l'intermédiaire de l'eau. Cette dernière est refroidie par le fréon. Mais ce type de tank à lait est délaissé au profit d'autres systèmes de refroidissement direct.



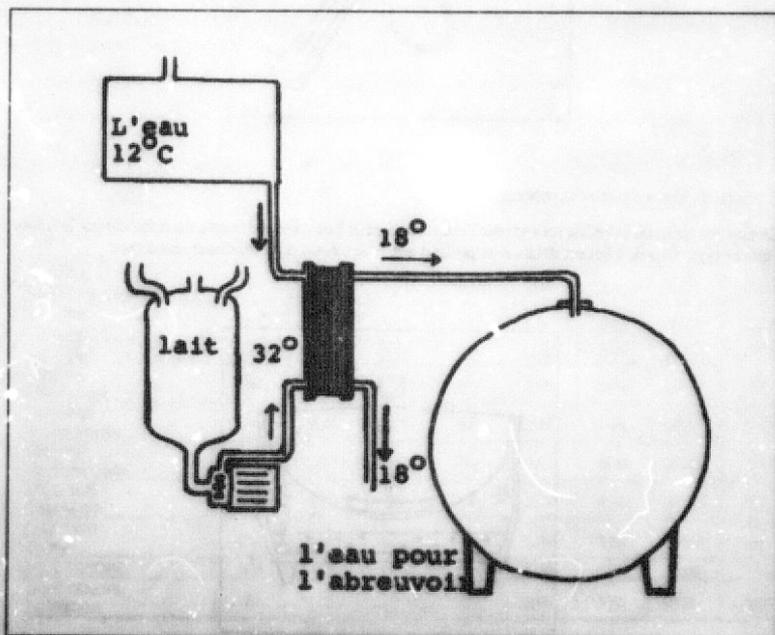
f) Les tanks à lait à refroidissement direct:

Ce sont les tanks où le fréon assure le refroidissement du lait. Les parois inférieures du tank sont parcourues par le fréon à vapeur, lesquelles jouent le rôle d'un évaporateur. Le lait est directement refroidi par le contact avec le fréon, vu que la température du fréon est de -5°C .

Il est nécessaire d'avoir un agitateur pour éviter que le lait ne se transforme en glace. Pour économiser de l'énergie au cours du refroidissement du lait, il est possible d'installer des plaques de refroidissement du lait avant le tank. Les plaques sont parcourues par de l'eau froide (eau de puits) qui se chauffe au contact du lait. Cela permet de baisser la température du lait de 34°C à 18°C et d'obtenir de l'eau tiède de 18°C .



Installation avec des plaques de refroidissement:



Chapitre 3

PRINCIPAUX ALIMENTS UTILISES EN TUNISIE

3.1. La Composition des aliments et leurs valeurs nutritives

Pour établir une ration il faut connaître la composition des aliments et leur valeur alimentaire exprimée en UFL, MAD et MS. Les valeurs citées (tableau 10) sont indiquées pour les fourrages exploités en vert, exprimées par kg de produit et également par kg de matière sèche (MS). La signification des termes utilisés pour caractériser le stade de végétation est expliqué comme suit:

Espèces	Stade végétative	Caractéristiques
Légumineuses	début bourgeonnement	5% environ des plantes ont des boutons floraux (1)
	bourgeonnement	50% des plantes ont des boutons floraux
	début floraison	5% des plantes ont des fleurs épanouies
	floraison	50% des plantes ont des fleurs épanouies
Graminées et céréales	montaison	absence totale d'épis sortis de la gaine
	début épilaison	5% environ des plantes ont leurs épis sortis de la gaine
	épilaison	50% environ des plantes ont leurs épis sortis de la gaine
	floraison	50% des plantes ont leurs épis entièrement sortis

(1) Les pourcentages sont déterminés sur une ligne d'un mètre.

3.2. Les fourrages

3.2.1. Le Choix des cultures

Le choix des espèces et variétés dépend de plusieurs facteurs, dont on peut citer les conditions climatiques, le type de sol, le système fourrager et les exigences en eau.

Les critères de choix pour quelques espèces fourragères sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 10: Valeurs nutritives de fourrages, ensilages et aliments concentrés (source 10a)

1. FOURRAGES VERTS	Valeurs nutritives				Constituants minéraux			
	MS	UFL	UFV	MAD	P	Ca	K	Na
AVOINE	218	0.75	0.88	68	2.80	4.0	21.40	8.60
AVOINE montaison	286	0.86	0.80	62	2.30	5.20	18.80	6.00
AVOINE début épilaison	191	0.82	0.74	52	2.80	2.30	6.10	22.00
AVOINE épilaison	204	0.82	0.74	42	3.00	2.20	5.40	18.20
BERSIM	165	0.80	0.74	147	3.40	18.70	26.40	10.50
BERSIM 1ère coupe	140	0.91	0.88	147	2.50	18.10	36.10	10.40
BERSIM 2ème coupe	185	0.81	0.74	168	2.80	17.00	35.20	10.40
BERSIM 3-4ème coupe	150	0.78	0.71	146	2.60	19.40	21.20	8.60
BLE DUR montaison	161	0.76	0.83	137	2.80	4.10	42.30	3.80
BLE DUR intermédiaire	312	0.79	0.72	57	1.80	5.30	17.20	2.40
BLE TENDRE	593	0.80	0.73	75	2.30	3.00	16.00	0.80
BLE TENDRE montaison	172	0.78	0.70	125	2.80	4.60	32.30	5.40

FOURRAGES VERTS	MS	UFL	UFV	MAD	P	Ca	K	Na
BLE TENDRE floraison	24	0.78	0.71	88	2.50	3.30	23.50	0.50
BLE TENDRE laitéux	401	0.80	0.73	80	1.90	3.20	9.30	1.70
FETUQUE 1ère coupe	257	0.69	0.61	108	3.30	8.70	24.40	4.00
FETUQUE 2ème coupe	169	0.75	0.69	64	2.80	4.10	31.30	5.00
BLE DUR	380	0.78	0.71	118	2.70	4.30	24.20	3.60
FEVE	203	0.86	0.30	169	2.80	18.80	17.80	6.00
FEVEROLE	127	0.85	0.80	146	3.00	16.20	17.50	8.70
LUZERNE début bourgeonnement	258	0.84	0.78	171	3.00	24.20	22.70	2.90
LUZERNE bourgeonnement	140	0.8.	0.76	150	2.60	11.80	28.50	3.00
LUZERNE floraison	185	0.79	0.72	104	2.20	9.60	17.90	2.50
MAIS	263	0.80	0.74	38	2.10	8.50	18.80	0.60
MEDICAGO	270	0.85	0.79	148	3.00	18.40	20.80	4.70
MEDICAGO truncata	286	0.83	0.83	175	2.60	14.30	16.00	4.40
MEDICAGO orbicularis	300	0.93	0.89	192	3.00	16.40	30.50	1.60
MEDICAGO truncata	191	0.87	0.81	174	2.60	16.30	17.70	5.40
ORGE	211	0.79	0.72	87	3.80	6.30	26.10	5.20
ORGE tallage	184	0.97	0.94	125	4.50	7.60	31.20	6.60
ORGE montaison	202	0.85	0.79	70	3.30	4.10	26.40	3.40
ORGE BERSIM	167	0.79	0.73	107	3.40	12.00	22.00	12.40
ORGE POIS	153	0.74	0.66	176	4.60	10.80	31.40	2.70
ORGE SULLA	149	0.80	0.74	76	2.70	10.90	16.20	14.50
ORGE VESCE	190	0.72	0.64	100	3.50	7.50	29.80	2.40
ORYZOPSIS mitacea	260	0.81	0.75	91	3.20	7.70	14.40	7.80
RAY GRAS	186	0.85	0.80	108	3.70	6.30	23.90	7.70
SEIGLE	364	0.83	0.76	69	2.40	7.90	20.20	0.80
SEIGLE- VESCE	208	0.79	0.75	39	2.40	10.60	20.90	5.70
SORGHO	508	0.78	0.72	45	1.60	6.10	27.90	0.70
SULLA	142	0.72	0.64	120	3.00	14.40	14.60	15.50
SULLA 1ère coupe	69	0.88	0.84	90	2.30	12.40	16.40	19.40
SULLA 2ème coupe	66	0.71	0.63	127	2.40	13.20	16.20	20.80
SULLA feuilles	150	0.95	0.92	150	2.70	22.10	14.60	14.70
SULLA tiges	118	0.40	0.29	26	1.20	9.50	7.10	24.40
TREPLE	145	0.95	0.91	176	3.50	12.90	26.30	7.80
TREPLE- RAY GRAS	158	0.84	0.77	148	4.60	7.80	29.70	6.10
TRITICALE	204	0.78	0.71	109	3.80	5.10	32.20	2.30
VESCE	198	0.75	0.67	175	2.70	18.90	29.20	3.20
VESCE-AVoine	212	0.61	0.52	78	2.80	6.50	20.30	4.80
VESCE-AVoine 2ème coupe	194	0.80	0.50	105	3.50	11.40	25.90	4.70

2. ENSILAGES	MS	UFL	UFV	MAD	P	Ca	K	Na
AVOINE	264	0,72	0,64	50	2,50	6,20	19,30	5,70
BETTERAVE feuilles	180	0,85	0,84	78	0,90	10,40	4,60	2020
FETUQUE	237	0,69	0,61	48	2,40	4,70	14,10	7,20
FETUQUE- TRIFLE	212	0,70	0,72	58	2,70	7,10	15,70	3,80
FEVEROLE	146	0,87	0,82	119	7,00	23,80	19,50	7,20
MAIS	282	0,85	0,79	45	2,20	3,20	10,50	0,60
ORGE	237	0,73	0,65	68	3,20	7,80	20,80	4,80
ORGE marilobon	227	0,84	0,78	65	2,80	7,50	19,80	4,80
ORGE labeaux	230	0,72	0,63	54	2,00	3,80	13,10	2,40
ORGE offense	285	0,70	0,62	34	2,40	5,00	14,30	3,20
ORGE 90	312	0,72	0,64	50	2,10	9,30	21,00	5,30
AVOINE 70	284	0,72	0,65	44	2,40	6,10	15,60	7,50
ORGE 80	284	0,72	0,65	44	2,40	6,10	15,60	7,50
AVOINE 80	284	0,73	0,65	91	2,90	13,00	23,10	6,80
ORGE- POIS	220	0,75	0,68	69	17,40	10,40	19,90	3,00
ORGE 40 POIS 60	220	0,78	0,70	79	2,80	10,10	21,00	3,40
ORGE 50 POIS 50	218	0,77	0,69	84	3,00	10,40	20,00	3,20
ORGE 60 POIS 40	220	0,78	0,69	71	2,50	10,50	23,70	3,30
ORGE 70 POIS 30	270	0,78	0,70	65	2,60	8,90	20,50	3,40
ORGE 80 POIS 20	307	0,77	0,70	63	2,80	7,40	19,50	5,20
ORGE- SULLA	182	0,73	0,76	72	2,70	23,50	19,30	0,90
ORGE- VESCE	230	0,69	0,60	67	2,90	16,00	22,20	3,60
ORGE 50 VESCE 50	242	0,68	0,60	77	3,10	12,08	21,00	3,30
ORGE 60 VESCE 40	270	0,69	0,60	64	2,40	9,00	18,30	4,40
ORGE 70 VESCE 30	283	0,75	0,61	64	2,50	9,30	20,10	3,00
ORGE 80 VESCE 20	297	0,69	0,60	55	2,50	6,90	17,50	5,10
SORGHO	239	0,79	0,73	34	2,20	6,10	22,10	0,70
SULLA	212	0,72	0,64	75	3,30	15,70	13,00	10,30
TOURNESOL- MAIS	219	0,74	0,67	16	1,50	4,50	15,80	0,80
VESCE- AVOINE	280	0,69	0,60	63	2,80	10,40	18,80	4,50
VESCE 30 AVOINE 70	285	0,70	0,62	62	2,80	8,80	16,60	3,40
VESCE 40 AVOINE 80	238	0,68	0,59	57	2,30	6,80	17,80	7,50
VESCE 50 AVOINE 90	250	0,70	0,61	74	2,50	6,10	16,70	3,40

3. FOINS								
	MS	UFL	UFV	MAD	P	Ca	K	Na
AVOINE	868	0.71	0.63	21	1.90	4.40	12.70	4.70
BERGAM	897	0.99	0.81	125	2.50	15.10	34.50	5.80
PETUQUE	824	0.71	0.63	40	2.00	5.80	11.40	4.10
LUZERNE	825	0.66	0.57	89	2.00	16.90	20.00	2.50
ORGE	790	0.70	0.62	50	2.60	5.00	21.70	1.70
RAY GRAS	894	0.71	0.63	58	2.70	4.20	22.10	3.00
SORGHO	830	0.66	0.57	41	2.20	8.40	25.20	1.30
VESCE AVOINE	856	0.70	0.62	35	2.10	5.40	16.40	3.70
4. CONCENTRES								
	MS	UFL	UFV	MAD	P	Ca	K	Na
AVOINE	919	1.04	1.01	76	3.20	2.30	3.70	0.50
BLE DUR	901	1.17	1.15	108	3.40	1.10	4.90	0.30
BLE TENDRE	902	1.20	1.20	107	4.10	1.40	3.60	0.30
BLE GRIS	900	1.16	1.15	121	11.30	9.60	16.70	0.90
CAROUBE	890	1.03	1.01	63	1.90	4.00	7.90	0.50
FENU GREC	906	1.10	1.07	219	3.10	3.30	8.20	1.00
FEVE	896	1.03	1.00	213	3.40	2.80	14.60	0.60
FEVEROLE	907	1.02	0.99	228	5.70	2.10	10.40	0.50
LENTILLE	899	1.12	1.11	225	3.10	2.00	9.70	0.30
MAIS	895	1.17	1.16	70	3.50	0.80	3.20	0.40
ORGE	890	1.08	1.07	90	3.70	2.80	5.20	0.70
POIS	897	1.05	1.02	213	3.60	1.80	9.40	0.20
POIS-CHICHE	901	1.21	1.20	175	3.80	2.90	8.10	2.00
SORGHO	886	1.25	1.25	104	3.90	1.30	3.50	0.60
TRITICALE	900	1.17	1.17	82	2.70	0.80	4.50	0.40

Tableau 11: Critères de choix des principales cultures fourragères

Nom des espèces	Pluviométrie (mm)	Type du sol
GRAMINEES:		
annuelle en cultures sèches:		
Orge en vert	300 - 400	s'adapte à tous les sols
Avoine	300 - 400	s'adapte à tous les sols
Ray-grass d'Italie	> 500	terre profonde et riche
annuelle en culture irriguée:		
Mais	800	terre profonde et riche
Sorgho	800	terre profonde et riche
pérenne en sec:		
Fétuque élevée	> 500	s'adapte aux sols hydromorphes
Ray-grass anglais	> 500	sol riche et profond
LEGUMINEUSES:		
annuelle en sec:		
Veauce	> 350	sol riche et argileux
Pois fourrager	> 350	sol fertile et calcaire
Barsim	> 405	sauf les sols argileux
vivace:		
Sulla	400	sol lourd et profond
Luzerne pérenne	400	sol profond et drainé
Trèfle fraisé	450	sol riche et profond
AUTRES FAMILLES:		
Navet fourrager	450	sol profond et riche, pas hydromorphe
Carotte fourrager	450	sol profond et riche, pas hydromorphe

3.2.2. Les cultures hivernales

i. RAY-GRASS ANGLAIS (*Lolium perenne*), pluriannuel

Préparation du lit de semence:

- Labour léger (15-20 cm) pour enfouir les résidus pailleux
- Recroisement au cover-crop pour briser les mottes
- Recroisement au pulvériser à disques pour obtenir un lit de semence à structure fine
- Hersage pour niveler le terrain; cela améliore la régularité de profondeur du semis et facilite la récolte
- Roulage si la terre est sèche pour faire remonter l'humidité

Semis:

L'époque de semis est du 25 Septembre au 30 Octobre. On sème 25 à 30 kg par hectare à une profondeur de 1 à 2 cm. Après le semis de préférence au semoir on effectue un roulage pour assurer un bon contact graine-terre.

Fertilisation:

Fumure azotée - 20 kg/ha d'ammonitric 33 % au semis et 50kg/ha entre fin Novembre et Février

Fumure phosphatée - 100 kg/ha de Super-45, à apporter avant de labourer ou au plus tard avant le recroisement

Récolte: Le ray-grass anglais sera pâturé ou sera donné en vert.

ii. LE RAY-GRASS D'ITALIE (*Lolium multiflorum*), annuel

Dans les zones à plus de 500 mm de pluie et sur les sols lourds, cette culture est capable de donner au moins autant de matière sèche par hectare que la veauce-avoine, mais sa valeur énergétique étant plus élevée, la production en unités fourragères (UF/ha) est plus importante.

Préparation du lit de semence:

Il faut faire un labour normal suivi d'un ou deux recroisements pour obtenir un sol assez fin en surface tout en demeurant ferme en profondeur.

Semis:

L'époque du semis s'étend de la fin Septembre jusqu'au 25 Novembre. On sème 20 à 25 kg/ha à une profondeur de 1 à 2 cm.

Fertilisation:

- Fumure azotée - 50 kg/ha d'ammonitrate 33% au semis et 100 kg/ha à la fin de l'hiver
- Fumure phosphatée - 100 kg/ha de Super-45 ou 275 kg/ha de Super-16 à apporter avant de labourer ou au plus tard avant le recroisement

Récolte:

Le ray-grass donne des coupes herbacées de feuilles uniquement entre les mois de janvier et mai. Au delà, la plante développe ses tiges et donne une masse fourragère plus dense. Par conséquent les premières coupes peuvent être exploitées comme un ensilage ou un foin de qualité. Les rendements prévisibles sont de 40 à 50 tonnes de matière verte ou de 4 à 5 tonnes de foin/ha.

iii. LA FETUQUE ELEVEE (*Festuca arundinacea*), pluriannuel

Elle convient bien dans les sols lourds et recevant une pluviométrie supérieure à 450 mm. Cultivée généralement dans les bas-fonds, car elle résiste bien à la submersion, elle donne aussi de bons rendements en côtes dans les zones dont la pluviométrie est supérieure à 550 mm.

Préparation du lit de semence:

La fetuque doit être semée dans une terre indemne de mauvaises herbes, de préférence sur jachère travaillée:

- Labour à 20 cm pour enfouir les résidus pailleux
- Recroisement au cover-crop pour briser les mottes
- Recroisement au pulvérisateur à disques pour obtenir un lit de semence à structure fine
- Hersage pour niveler le terrain; cela améliore la régularité de profondeur du semis et facilite la récolte
- Epierrage si nécessaire pour éviter la casse des outils de récolte
- Roulage si le sol est sec (pour faire remonter l'humidité)

Semis:

Epoque: à partir du mois d'octobre, dès que la terre a une humidité suffisante. On peut semer jusqu'en décembre, mais plus on tarde, moins on aura de récolte la première année.

Dose: 15 kg/ha pour la zone à moins de 500 mm de pluie,
20 kg/ha pour la zone à plus de 500 mm de pluie.

Profondeur: 1 - 2 cm

Le semis se fait de préférence au soir. Un roulage assurera un bon contact graine-terre.

Fertilisation:

1^{ère} année:

- Fumure azotée - 50 kg/ha d'ammonitrate 33 % au semis, 100 kg/ha d'ammonitrate au tallage
- Fumure phosphatée - 200 kg/ha de Super-45 ou 550 kg/ha de Super-16, à apporter avant le labour ou au plus tard avant recroisement

2^{ème} année et suivantes:

Fumure azotée - après la première bonne pluie d'automne, 100 kg/ha d'ammonitrate, en janvier 100 kg/ha d'ammonitrate, en mars 50 kg/ha d'ammonitrate dans la zone à plus de 500 mm de pluie si la pluviométrie a été bonne

Fumure phosphatée - 100 kg/ha de Super-45 en septembre, en couverture

Entretien:

Désherbage, si nécessaire, au 2-4 D, à la même dose que pour l'orge. Farches de nettoyage pour supprimer les plantes qui n'auraient pas été consommées par les animaux.

Récolte:

Pour avoir une bonne valeur alimentaire la fétuque doit être récoltée jeune (avant le stade montaison)

Foin: La fétuque n'est pas appréciée des animaux lorsqu'elle est coupée après le stade montaison, car le foin est trop grossier.

Ensilage: La fétuque fait un très bon ensilage, presque comparable au ray-grass.

Pâturage: C'est la plante à pâturage par excellence. Une fois installée, elle résiste au piétinement des animaux. Il faut pâturer par rotation, lorsque l'herbe atteint 15 à 20 cm de hauteur.

iv. L'ORGE EN VERT (*Hordeum vulgare*), annuel

Pure, elle est capable de donner une bonne production dans tous les sols, surtout si on soigne sa fumure azotée. L'orge est traditionnellement fauchée en vert et donnée aux animaux ou bien pâturée.

Semis:

Le semis s'effectue entre le 1er Octobre et le 15 Novembre. La dose de semis est 100 kg/ha

Fertilisation:

Fumure azotée - 100 kg/ha d'ammonitrate 33 %

Fumure phosphatée - 150 kg/ha de Super-45

Récolte:

L'orge en vert peut être utilisé pour pâturage ou ensilage. Les rendements prévisibles sont de 15 à 30 tonnes/ha de matière verte.

v. L'ORGE - POIS (*Hordeum vulgare* - *Pisum sativum*), annuel

L'ORGE - VESCE (*Hordeum vulgare* - *Vicia sativa*), annuel

Préparation du lit (le semenc):

- Labour léger (15-20 cm) de suite après la récolte des céréales
- Recroisement au cover-crop pour briser les mottes
- Recroisement au pulvérisateur à disques, ou au cultivateur (suivant texture du sol)
- Hersage pour niveler le terrain; cela améliore la régularité de profondeur de semis et facilite la récolte
- Après le semis il faut une roulage pour assurer un bon contact graine-terre

Semis:

Le semis s'effectue au début d'octobre, dès que les conditions d'humidité du sol sont satisfaisantes. La dose est 80 à 100 kg/ha suivant la pluviométrie. On mélange 50 kg orge + 50 kg pois ou 60 kg orge + 40 kg vesce. Le profondeur du semis est de 4-5 cm.

2^{ème} année et suivantes:

Fumure azotée - après la première bonne pluie d'automne, 100 kg/ha d'ammonitre, en janvier 100 kg/ha d'ammonitre, en mars 50 kg/ha d'ammonitre dans la zone à plus de 500 mm de pluie si la pluviométrie a été bonne

Fumure phosphatée - 100 kg/ha de Super-45 en septembre, en couverture

Entretien:

Désherbage, si nécessaire, au 2-4 D, à la même dose que pour l'orge. Farches de nettoyage pour supprimer les plantes qui n'auraient pas été consommées par les animaux.

Récolte:

Pour avoir une bonne valeur alimentaire la fétuque doit être récoltée jeune (avant le stade montaison)

Foin: La fétuque n'est pas appréciée des animaux lorsqu'elle est coupée après le stade montaison, car le foin est trop grossier.

Ensilage: La fétuque fait un très bon ensilage, presque comparable au ray-grass.

Pâturage: C'est la plante à pâturage par excellence. Une fois installée, elle résiste au piétinement des animaux. Il faut pâturer par rotation, lorsque l'herbe atteint 15 à 20 cm de hauteur.

iv. L'ORGE EN VERT (*Hordeum vulgare*), annuel

Pure, elle est capable de donner une bonne production dans tous les sols, surtout si on soigne sa fumure azotée. L'orge est traditionnellement fauchée en vert et donnée aux animaux ou bien pâturée.

Semis:

Le semis s'effectue entre le 1er Octobre et le 15 Novembre. La dose de semis est 100 kg/ha

Fertilisation:

Fumure azotée - 100 kg/ha d'ammonitre 33 %

Fumure phosphatée - 150 kg/ha de Super-45

Récolte:

L'orge en vert peut être utilisé pour pâturage ou ensilage. Les rendements prévisibles sont de 15 à 30 tonnes/ha de matière verte.

v. L'ORGE - POIS (*Hordeum vulgare - Pisum sativum*), annuel

L'ORGE - VESCE (*Hordeum vulgare - Vicia sativa*), annuel

Préparation du lit de semence:

- Labour léger (15-20 cm) de suite après la récolte des céréales
- Recroisement au cover-crop pour briser les mottes
- Recroisement au pulvérisateur à disques, ou au cultivateur (suivant texture du sol)
- Herbage pour niveler le terrain; cela améliore la régularité de profondeur de semis et facilite la récolte
- Après le semis il faut une roulage pour assurer un bon contact graine-incre

Semis:

Le semis s'effectue au début d'octobre, dès que les conditions d'humidité du sol sont satisfaisantes. La dose est 80 à 100 kg/ha suivant la pluviométrie. On mélange 50 kg orge + 50 kg pois ou 60 kg orge + 40 kg vesce. La profondeur du semis est de 4-5 cm.

Fertilisation:

- Fumure azotée - 50 à 100 kg/ha d'ammonitrate 33 % suivant la pluviométrie, à épandre au stade 5 feuilles
- Fumure phosphatée - 50 kg/ha de Super-45 ou 150 kg/ha de Super-16 dans les zones à moins de 450 mm de pluviométrie, 100 kg/ha de Super-45 pour les zones à plus de 450 mm

Récolte:

Ce fourrage sera récolté au début de l'épiaison de l'orge, ce qui correspond au stade floraison du pois. En raison des barbes de l'orge, il n'est pas recommandé de faire du foin avec ce mélange.

Le mélange orge-pois ou orge-vesce convient parfaitement à l'ensilage car il donne un aliment riche et très apprécié des animaux. En raison de sa précocité, il permet de faire l'ensilage avant de commencer les travaux de fanage de la vesce-avoine.

vi. LA VESCE - AVOINE (*Vicia sativa* - *Avena sativa*), annuel

C'est le fourrage le plus répandu en Tunisie avec l'association vesce locale et avoines Crème et Avon. La vesce-avoine donne un foin assez grossier et d'autant plus pauvre en vesce qu'il est récolté tard, mais c'est un bon ensilage.

Préparation du lit de semence:

Un labour de 20 - 25 cm de profondeur est fait dès que le terrain est libéré de la culture précédente. Juste avant le semis, un ou deux recroisements sont nécessaires pour avoir un sol propre, plane et pas trop fin.

Semis:

Le semis est effectué la 1^{ère} semaine d'octobre. On sème en mélange ou mieux en bandes alternées de 4 m de vesce et 12 m d'avoine et ce à raison de 100 kg/ha, soit 70 % (70 kg d'avoine) et 30 % (30 kg de vesce). Le semis peut être fait à la volée ou par semoir avec un écartement entre les lignes de 15 à 18 cm et une profondeur de 2 à 4 cm.

Un roulage est obligatoire après le semis surtout si la terre est sèche afin que les plantes soient en contact avec l'humidité.

Fertilisation:

- Fumure organique - l'apport de 30 à 40 tonnes/ha de fumier est très favorable
- Fumure azotée - 100 kg/ha d'ammonitrate 33 % mis au semis ou à la levée, 100 kg/ha d'ammonitrate 33 % mis au stade 15 à 20 cm.
- Fumure phosphatée - 125 kg/ha de Super-45 mis au semis

Récolte:

La récolte doit se faire dès le stade de 50 % d'épiaison de l'avoine. Les rendements prévisibles sont de 15 à 30 tonnes/ha de matière verte. Quand les conditions climatiques sont favorables, le fourrage est constitué en andains aérés le lendemain de la fauche et il ne sera plus touché avant le ballotage qui sera fait dès que le fourrage sera assez sec.

Recommandations:

Pour avoir un foin de qualité il faut

- éviter à cette culture les sols ayant un excès d'eau et pour lesquels la vesce est très sensible
- ajuster les cycles végétatifs des deux espèces afin que les plantes donnent leur maximum de production (qualité et quantité) à la même période (floraison de la vesce et épiaison de l'avoine)

- éviter une récolte tardive qui, en plus d'une diminution de la valeur fourragère, contribue à contaminer les terres, car elle permet à un certain nombre de plantes adventices de mûrir leurs graines, notamment la folle-avoine

vii. LE BERSIM (*Trifolium alexandrinum*), annuel

Il convient dans tous les sols à plus de 450 mm, mais craint le froid; il n'est donc pas conseillé de le cultiver dans les zones trop continentales ou en altitude en Tunisie. Dans les zones froides, on lui préférera le trèfle de perse (*Trifolium resupinatum*).

Préparation du lit de semence:

La terre sera profondément travaillée de 20 à 25 cm. Un recroisement est nécessaire pour briser les moties.

Semis:

Le bersim à l'état jeune est peu résistant au froid. La culture devra donc être bien établie avant que le froid arrive. Le semis est effectué fin Septembre/début Octobre: 25 kg/ha de semence sont semés à la volée à une profondeur de 1 cm. Un ou deux passages avec le rouleau sont effectués pour bien tasser les graines dans la terre et pour égaliser la surface afin de faciliter les coupes.

Fertilisation:

Fumier de ferme - 20 tonnes/ha

Fumure phosphatée - 100 à 200 kg/ha de Super-45

Récolte:

L'affouragement en vert:

Quand le semis a été effectué à la fin Septembre/début Octobre, et si l'humidité dans le sol est suffisante pour permettre une germination immédiate, la première coupe peut se faire à partir de mi-décembre.

La coupe doit se faire au-dessus des deux bourgeons de remplacement, situés à la base de la tige quand ils atteignent 2 à 4 cm de hauteur. A l'avance il faut donner un peu de paille ou de foin aux animaux pour éviter les risques de météorisation avec ce fourrage. La plupart des agriculteurs coupent le bersim le matin pour le distribuer le soir afin de diminuer les risques de météorisation.

L'ensilage:

Le bersim peut être préfané et ensilé, mais il faut lui additionner de la paille ou du son de blé pour minimiser l'écoulement des jus.

Le foin:

Les dernières coupes du bersim peuvent être récoltées en foin. Le foin de bersim est très riche en matière azotée et peut être donné à toutes les catégories d'animaux.

Rendements prévisibles: 30 à 70 tonnes de matière verte.

viii. LE SULLA (*Hedysarum coronarium*), annuel ou bisannuel

Il a une pérennité de deux ans et donne de bonnes productions dans les sols mameux et argileux, avec une pluviométrie de 400 à 1000 mm.

Préparation du lit de semence:

Il faut faire un labour à 20 à 25 cm de profondeur ou un passage de chisel à 30 - 35 cm. Le sol doit être propre, aplani et pas trop fin.

Semis:

Le semis doit être fait entre fin Septembre et fin d'Octobre. Pour les sols nouveaux, l'inoculation des semences avec des rhizobiums est nécessaire juste avant le semis. Le semis peut être fait à la volée ou au semoir avec un écartement entre les lignes de 15 à 20 cm et à une profondeur aussi superficielle que possible (0,5 - 1 cm). La dose de semis par ha est de 10 à 15 kg de semences décortiquées ou 30 à 40 kg de semences en gousses.

- éviter une récolte tardive qui, en plus d'une diminution de la valeur fourragère, contribue à contaminer les terres, car elle permet à un certain nombre de plantes adventices de mûrir leurs graines, notamment la folle-avoine

vii. LE BERSIM (*Trifolium alexandrinum*), annuel

Il convient dans tous les sols à plus de 450 mm, mais craint le froid; il n'est donc pas conseillé de le cultiver dans les zones trop continentales ou en altitude en Tunisie. Dans les zones froides, on lui préférera le trèfle de perse (*Trifolium resupinatum*).

Préparation du lit de semence:

La terre sera profondément travaillée de 20 à 25 cm. Un recroisement est nécessaire pour briser les mottes.

Semis:

Le bersim à l'état jeune est peu résistant au froid. La culture devra donc être bien établie avant que le froid arrive. Le semis est effectué fin Septembre/début Octobre: 25 kg/ha de semence sont semés à la volée à une profondeur de 1 cm. Un ou deux passages avec le rouleau sont effectués pour bien tasser les graines dans la terre et pour égaliser la surface afin de faciliter les coupes.

Fertilisation:

Fumier de ferme - 20 tonnes/ha

Fumure phosphatée - 100 à 200 kg/ha de Super-45

Récolte:

L'affouragement en vert:

Quand le semis a été effectué à la fin Septembre/début Octobre, et si l'humidité dans le sol est suffisante pour permettre une germination immédiate, la première coupe peut se faire à partir de mi-décembre.

La coupe doit se faire au-dessus des deux bourgeons de remplacement, situés à la base de la tige quand ils atteignent 2 à 4 cm de hauteur. A l'avance il faut donner un peu de paille ou de foin aux animaux pour éviter les risques de météorisation avec ce fourrage. La plupart des agriculteurs coupent le bersim le matin pour le distribuer le soir afin de diminuer les risques de météorisation.

L'ensilage:

Le bersim peut être préfané et ensilé, mais il faut lui additionner de la paille ou du son de blé pour minimiser l'écoulement des jus.

Le foin:

Les dernières coupes du bersim peuvent être récoltées en foin. Le foin de bersim est très riche en matière azotée et peut être donné à toutes les catégories d'animaux.

Rendements prévisibles: 30 à 70 tonnes de matière verte.

viii. LE SULLA (*Hedysarum coronarium*), annuel ou bisannuel

Il a une pérennité de deux ans et donne de bonnes productions dans les sols marneux et argileux, avec une pluviométrie de 400 à 1000 mm.

Préparation du lit de semence:

Il faut faire un labour à 20 à 25 cm de profondeur ou un passage de chisel à 30 - 35 cm. Le sol doit être propre, aplani et pas trop fin.

Semis:

Le semis doit être fait entre fin Septembre et fin d'Octobre. Pour les sols nouveaux, l'inoculation des semences avec des rhizobiums est nécessaire juste avant le semis. Le semis peut être fait à la volée ou au semoir avec un écartement entre les lignes de 15 à 20 cm et à une profondeur aussi superficielle que possible (0,5 - 1 cm). La dose de semis par ha est de 10 à 15 kg de semences décortiquées ou 30 à 40 kg de semences en gousses.

Fertilisation:

Le fumier est déconseillé l'année du semis du sulla.

Fumure azotée - n'est pas nécessaire

Fumure phosphatée - 150 kg/ha de Super-45 en première année, 125 kg/ha de Super-45 en seconde année, à épandre en Août ou Septembre

Récolte:

L'affouragement en vert:

La première année la coupe commence à partir du début Avril. On pourra faire la coupe jusqu'à la première quinzaine de Mai et pas au delà pour permettre une bonne repousse en seconde année. En seconde année, une récolte en vert peut être faite en Janvier et une deuxième en Avril.

L'ensilage:

Le sulla peut constituer un bon ensilage seul ou en association avec une graminée.

Le foin:

Seul le sulla de première année se prête bien à la production de foin mais il faut le faner au plus tard au début Mai. En seconde année, les tiges sont trop grosses pour être fanées et donner un foin de qualité. Par contre si le sulla a été pâturé en Janvier, le foin sera bon.

Rendements prévisibles:

1^{ère} année: 60 à 80 tonnes/ha de matière verte en une seule coupe

2^{ème} année: 80 à 100 tonnes/ha de matière verte en une ou deux coupes

3.2.3. Les cultures estivales

i. LE MAÏS (*Zea mays*), annuel

Préparation du lit de semence:

Un labour de 30 cm sera réalisé le courant de l'hiver suivi par un recroisement au début du mois de Mars, si possible avec un cultivateur équipé de pointes pour travailler en profondeur et "oxygéner" la terre. Afin de préparer le lit de semence on effectue 1 ou 2 recroisements au cover-crop avant le semis.

Semis:

La période du semis se situe entre début Avril (lorsque la température du sol est supérieure à 10° C) et début Août. Le rendement est d'autant plus élevé que le semis est précoce. On sème en lignes à raison de 20 à 30 kg/ha à une profondeur de 4 à 5 cm.

L'écartement sera de 80 cm entre les lignes, avec un espace de 15 cm entre chaque plante. Deux à trois binages seront effectués dès que possible après la levée et jusqu'à ce que les plantes atteignent 50 cm.

Fertilisation:

Fumier - 30 tonnes/ha avant labour

Fumure azotée - 200 kg/ha d'ammonitrite 33 % au semis
200 kg/ha d'ammonitrite au stade 15 cm sur la ligne
200 kg/ha d'ammonitrite au stade 80 cm entre les lignes

Fumure phosphatée - 200 kg/ha de Super-45 avant labour

Potasse - 100 kg/ha de sulfite de potasse avant labour

Irrigation:

Semis précoce:

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Total
Apport en m ³ /ha	800 à 1.000	1.000 à 2.000	1.200 à 1.500	1.800	4.500 à 5.000
Nombre d'irrigations	2 - 3	2	2 - 3	2	8 - 10

Semis tardif (début août):

	Août	Septembre	Octobre	Total
Apport en m ³ /ha	1.500 à 2.000	1.500 à 2.000	1.000	4.000 à 5.000
Nombre d'irrigations	3 - 4	3	2	8 - 9

Délais entre les tours d'eau: 10 à 12 jours. On arrête l'irrigation au stade "grain laiteux" (barrées noires). L'irrigation par aspersion est intéressante au semis car elle permet d'arroser plus souvent, à des doses plus faibles, ce qui diminue la formation de croûte dans le sol.

Récolte:

Pour être ensilé, le maïs doit être coupé en morceaux inférieurs à 1 cm. On utilise pour cela une récolteuse-hacheuse à couteaux, équipée d'un bec spécial pour le maïs. Le meilleur stade de récolte est celui du "grain pâteux". On peut faire suivre deux récoltes de maïs sur le même terrain, à condition d'apporter les fumures nécessaires, en utilisant une variété tardive (à haut rendement) pour la première culture, et une variété précoce pour la seconde.

ii. LE SORGHO FOURRAGER (*Sorghum vulgare*), annuel

Originaux des régions tropicales, les sorghos sont généralement sensibles au froid. Ils s'adaptent à tous les terrains de pH 4,5 à 8,5 et sont assez tolérants à la salinité du sol, jusqu'à 7g/l, extrait sec de sel.

Préparation du lit de semence:

Un labour de 30 cm sera réalisé dans le courant de l'hiver suivi par 1 à 2 recroisements et un hersage au printemps.

Semis:

On fait le semis à partir du début Avril (si la température du sol est supérieure à 12° C) jusqu'à la fin Mai. Lorsqu'il fait froid, un semis tardif est préférable. La dose est de 30 à 34 kg de semences par hectare. Mais plus la quantité de semences est importante plus les tiges sont fines, ce qui favorise une meilleure digestion et facilite la préparation de l'ensilage. Les graines sont semées à une profondeur de 2,5 à 5 cm, soit à la volée, soit en lignes de 80 cm d'écartement.

Fertilisation:

- Fumier - 30 tonnes/ha, avant labour
- Fumure azotée - 100 kg/ha d'ammonitrite 33 % au semis
200 kg/ha d'ammonitrite 33 % au stade 5 feuilles
100 kg/ha d'ammonitrite 33 % après chaque coupe
- Fumure phosphatée - 200 kg/ha de Super-45 avant labour
- Potasse - 100 kg/ha de sulfate de potasse avant labour

Irrigation:

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total
Apport en m ³ /ha	(200)	500	1.000	2.000	2.000	800	6.500
Nombre d'irrigations	(1)	1	2	3	3	2	11 - 12

Délais entre les tours d'eau: 8 à 10 jours en terre lourde
12 à 15 jours en terre légère

Si le sorgho vient après une culture d'hiver, on augmentera les premières doses d'irrigation. L'emploi d'irrigation par aspersion au semis est intéressant, car il permet d'arroser plus souvent à des doses plus faibles.

Récolte:

Si la récolte doit être ensilée, il faut attendre le stade "grain laitoux-pâteux" (13-16 semaines après le semis). Les récoltes suivantes pourront être coupées chaque mois et données en vert aux animaux. Si on envisage uniquement l'affouragement en vert, l'exploitation peut commencer lorsque les plantes atteignent 60 à 70 cm (8-9 semaines après le semis). On compte ensuite une coupe par mois.

Rendements escomptés:

1 ^{ère} coupe	- 15 à 20 tonnes de matière verte par hectare
2 ^{ème} coupe	- 18 à 25 tonnes de matière verte par hectare
3 ^{ème} coupe	- 15 à 25 tonnes de matière verte par hectare
4 ^{ème} coupe	- 10 à 20 tonnes de matière verte par hectare
Total	- 58 à 90 tonnes de matière verte par hectare

iii. LA LUZERNE PERENNE (*Medicago sativa*), pluriannuel

Préparation du lit de semence:

Compte tenu de la faible dimension de la graine, le semis doit être fait sur un sol bien préparé et bien nivelé. La présence des mottes en surface est à éviter. On recommande généralement les méthodes suivantes:

- Labour profond de 25 à 30 cm
- Recroisement pour détruire les mottes
- Un recroisement
- Un hersage
- L'aménagement pour irrigation
- Roulage

Fertilisation:

Fumier	- 30 à 40 tonnes/ha de fumier avant le gros labour
Fumure azotée	- 50 kg/ha d'ammoniaque 33 % en début de culture
Fumure phosphatée	- 100 à 150 kg/ha de Super-45 avec le gros labour
	- fumure de couverture de 100 kg de P ₂ O ₅ /ha, chaque année

Semis:

Sur la zone côtière sud et la basse steppe: semis d'automne (fin Septembre - début Novembre)

Sur la zone nord et les hauts plateaux: semis de printemps (fin Février - début Mars)

Densité de semis: 20 à 35 kg/ha

Irrigation:

Un apport d'eau (irrigation+pluie) de 9000 à 12000 m³ est suffisant.

La première irrigation: juste après le semis

La deuxième irrigation: quand les plantes sont assez hautes (3 cm)

Les irrigations suivantes: suivant le tour d'eau, qui varie de 7 à 10 jours

Calendrier d'irrigation: en m³/ha

Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
100	120	150	200	200	200	150

Récolte:

La récolte de la luzerne peut commencer 2 à 3 mois après le semis (au printemps). La première coupe doit être réalisée en début floraison (coupe de nettoyage). Les coupes suivantes sont réalisées juste avant la floraison. La coupe doit être faite à 3 à 4 cm au dessus du sol. Il faut éviter de couper et distribuer la luzerne après les pluies. La production annuelle/ha est estimée entre 50 et 70 t de matière verte. Le rendement par coupe, suivant la saison, est de:

- 10 à 18 t/ha au printemps
- 7 à 12 t/ha en été
- 5 à 8 t/ha en automne

La première année la luzerne ne donne que la moitié de sa production.

Pâturage:

La luzerne ne peut être pâturée directement que par les ovins. Quant aux bovins, il faut leur donner auparavant, un aliment grossier, tel que le foin ou la paille.

Ensilage:

Mélangé avec d'autres espèces la luzerne peut être ensilée.

Affouragement en vert et foin:

La luzerne convient bien pour l'affouragement en vert ainsi que pour le foin.

3.2.4. La conservation des fourrages

i. Généralités

La disponibilité des fourrages est répartie de manière inégale. On constate que plus de 60 % de la production fourragère annuelle est produite en moins de 3 mois (mars, avril, mai). L'éleveur est donc obligé de combiner plusieurs méthodes afin de régulariser l'alimentation et donc les productions animales, de la façon suivante:

- la récolte directe de l'herbe verte par pâturage
- l'affouragement en vert des bovins à l'auge
- la conservation sous forme d'ensilage ou de foin

ii. Evaluation des pertes en matière sèche suivant les méthodes de récolte et de conservation

Il ne suffit pas de produire du fourrage, il faut le récolter. Or, tout système de récolte entraîne des pertes. Lorsqu'on doit conserver ce fourrage, la tâche est encore plus délicate, et les pertes peuvent être élevées.

On trouvera ci-après une évaluation des pertes qu'on peut observer dans la pratique courante, selon les méthodes de récolte et de conservation du fourrage (tableau 12).

Tableau 12: Evaluation des pertes suivant les méthodes de récolte et de conservation

Opérations	Mode d'exploitation du fourrage			
	Zéro-grazing	Pâturage	Foin stocké en meule	Ensilage direct
Plétements+écrémements	-	20 - 40 %	-	-
Fauche-récolte	5 - 10 %	-	2 - 5 %	2 - 10 %
Fanage (perte feuilles)	-	-	5 %	-
Fanage (soleil, pluie)	-	-	10 - 30 %	-
Botlage	-	-	2 - 5 %	-
Transport-manutention	5 %	-	5 %	5 %
Stockage	-	-	10 - 30 %	10 - 20 %
Total	10 - 15 %	30 - 40 %	30 - 70 %	17 - 35 %

Source: 22

iii. Le Foin

La conservation d'un fourrage sous forme de foin entraîne souvent des pertes élevées tout au long de l'opération et ces pertes sont généralement proportionnelles au temps de séchage. On pourra avoir des pertes dues:

- à la respiration des plantes. Jusqu'à ce que le taux de matière sèche (MS) atteigne 65%, le fourrage respire et consomme une certaine énergie (sucres). Si le séchage est fait lentement par suite de temps frais et pluvieux, la respiration dure longtemps, ce qui entraîne une diminution de la valeur alimentaire du foin;
- à la pluie, d'autant plus importante que le fourrage est plus sec, à cause du lessivage de ses constituants solubles (sucres, matière azotée, etc.);
- au soleil qui dégrade certains éléments (carotène);
- au fanage qui, par son action mécanique, entraîne des pertes de feuilles surtout pour les légumineuses; les pertes sont d'autant plus élevées que le produit est plus sec;
- au bottelage et manutention: perte des feuilles;
- au stockage en meule non couverte, comme cela se fait communément en Tunisie, où l'on peut trouver la partie superficielle de la meule abîmée plus ou moins profondément.

La qualité du foin:

La qualité du foin peut être appréciée très approximativement par:

- la vue: la couleur verte et la présence d'un pourcentage important de feuilles indiquent un bon foin
- l'odeur: une odeur de brûlé ou de moisi est toujours un indice de mauvais foin
- le toucher: la souplesse du foin est un indice de bonne qualité

Une balle de bon foin peut contenir assez d'énergie pour la production de 32 litres de lait et coûte le même prix qu'une balle de mauvais foin qui ne permettra de produire que 12 litres seulement.

Les qualités nutritionnelles du foin sont liées à plusieurs facteurs: au taux d'association, à la valeur nutritive du fourrage au moment de la coupe et à l'efficacité et au degré de réussite de la dessiccation ou fenaison.

Le taux d'association:

Exemple pour le foin de vesce-avoine

Vesce	+	Avoine	donne:
40 %		60 %	plus de MAD
20 %		80 %	moins de MAD

La période de la fauche:

La meilleure période de fauche est au moment:

- de l'épaison pour les graminées
- du début de floraison pour les légumineuses

Après cette période, les constituants peu ou non digestibles (cellulose, lignine) augmentent et enferment les éléments de valeur (protéines, énergie). Une coupe tardive peut augmenter le rendement total en t MS/ha, mais la valeur de ce fourrage en Unité fourragère (UF) et surtout en matière azotée digestible (MAD) par ha, diminue. Pour les graminées, voir par exemple le tableau suivant (tableau 13) illustre les changements du rendement/ha et de la valeur en UF lors d'une coupe précoce et d'une coupe tardive.

Tableau 13: Rendement en tonnes et valeur nutritive des graminées selon le stade de coupe

Période de coupe	Matières vertes		t foin	MAD balles	UF/ha
	t/ha	UF/tg			
Début épaison	30	0,18	6,0	272	4.860
Floraison	35	0,11	9,0	380	3.850

Source: 2

Lors d'une coupe tardive, on perd environ 950 UF/ha (énergie pour 2375 litres de lait) malgré un rendement en masse plus important.

Méthode de récolte:

Pour conserver le foin, il doit sécher jusqu'à obtenir 80 à 85 % de matière sèche. Ce stade est atteint lorsque en pressant avec les ongles on ne peut plus sortir de jus des tiges. Même dans de bonnes conditions, les pertes en UF et MAD pendant le séchage au sol sont normalement de 30 à 35 %, et peuvent atteindre 80 % dans de mauvaises conditions.

Pour diminuer les pertes, le foin doit être séché rapidement et mis à l'abri. La fauche doit être faite le matin pendant la première journée. Le foin doit être tourné 2 fois et mis en tas le soir. Le deuxième jour, il doit être étalé le matin, tourné une fois et si possible mis en balle le soir. S'il n'est pas assez sec, la procédure doit être répétée le troisième jour. L'utilisation des séchoirs peut réduire les pertes, par exemple les pertes en UF, comme l'illustre le tableau 14.

Tableau 14: Comparaison du rendement en UF/ha après séchage au sol ou au séchoir lors de deux périodes de coupe différentes

Séchage	Coupe précoce		Coupe tardive	
	au sol	séchoir	au sol	séchoir
Rendement brut	4.800	4.800	3.850	3.850
Perte	1.440	480	1.155	385
Rendement	3.360	4.320	2.695	3.465

Source: 2

Une mauvaise préparation du foin provoque une perte d'environ 1625 UF/ha, ce qui correspond à l'énergie nécessaire pour produire 4062 litres de lait.

iv. Ensilage

L'ensilage est un processus de fermentation, visant à conserver les fourrages verts à l'état humide, avec le minimum de pertes de matière sèche et de valeur nutritive sans formation de produits dangereux pour la santé des animaux.

Cette technique de conservation permet de couper le fourrage à un stade jeune, ayant donc une bonne digestibilité et une forte teneur en matière azotée digestible. Si on respecte les règles de base de l'ensilage, on est assuré de peu de pertes.

a) Stockage de l'ensilage et choix de l'emplacement:

Pour la réussite d'un bon ensilage dans de bonnes conditions de conservation et d'exploitation, il est important de bien choisir l'emplacement, le type de silo et de veiller à la fermeture de celui-ci dans les plus brefs délais, pour créer un milieu anaérobie favorable aux fermentations, qui vont conduire à une stabilisation de la masse fourragère. Le silo doit être situé dans un terrain plat ou avec une légère pente de 1 % à 2 %, accessible pendant la saison des pluies et surtout proche de l'étable.

L'axe du silo sera orienté dans le sens de la ligne de plus grande pente. La confection du silo débutera toujours par la partie la plus basse.

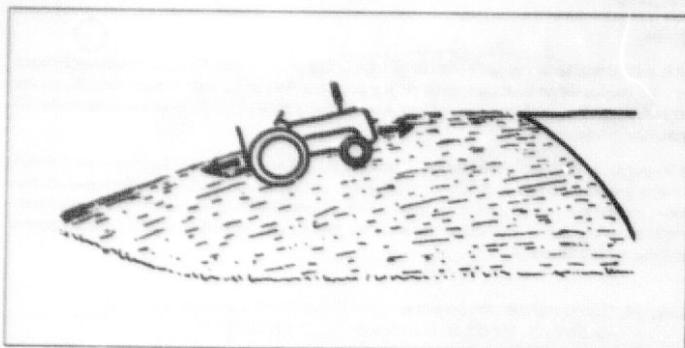
Le développement du silo à partir du tas initial doit se conformer à des normes assez rigoureuses puisque la section de celui-ci, qui est déterminée par sa hauteur et sa largeur, doit correspondre aux besoins des animaux à nourrir, et permettre une vitesse d'avancement de 10 à 20 cm par jour au minimum.

Bien que devant être rapide, le tassage ne sera pas négligé, car c'est de lui que dépend la conservation des couches les plus superficielles du silo.

Comme cela a été indiqué, la couverture du silo avec une feuille plastique et de la paille, sa fermeture étanche avec de la terre devront avoir lieu dans les heures qui suivent la récolte de l'herbe.

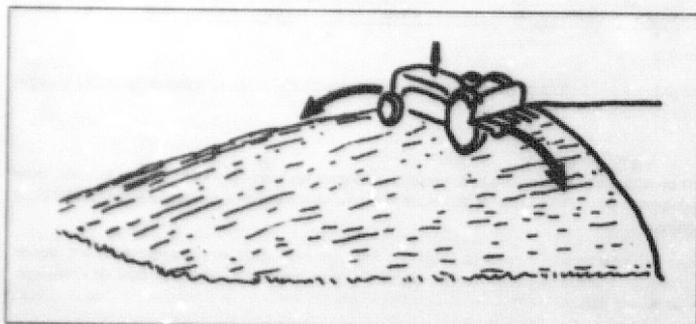
Les illustrations suivantes servent à élucider la confection d'un silo.

Tassage en long (mouvements d'aller-retour)



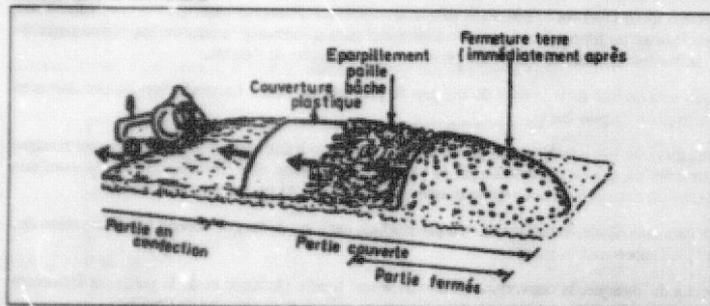
Source: 23

Tassage en travers (mouvements d'aller-retour)



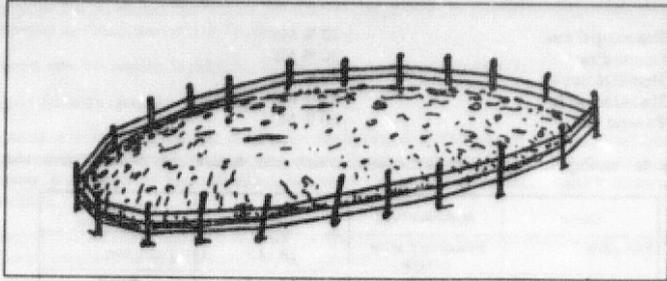
Source: 23

Couverture et fermeture



Source: 23

Clôture



Source: 23

b) Les différents types de silos

Type de silo	Avantages	Inconvénients
Silo tour	- Ensilage très bonne qualité - Automatisation de la distribution	- Coût de construction très élevé - Remplissage difficile
Silo fosse	- Economique - Facile à remplir - Facile à tasser	- Exploitation difficile - Mauvaise évacuation des jus - Risque d'envasement par les eaux de pluie - Pertes dues à la terre
Silo tranchée	- Remplissage et tassement facile - Exploitation facile	- Creusement et construction coûteux - Risque d'infiltration d'eaux
Silo couloir	- Bon ensilage - Facilité d'exploitation - Moins de perte	- Coût de construction assez élevé - Chantier trop lent
Silo taupinière	- Pas d'investissement - Grande souplesse de volume (20 à 100 m ³) - Facilité de construction - Rapidité de fermeture	- Fermeture difficile des côtés - Pertes élevées - Tassement difficile sur les côtes difficiles

Dans les conditions tunisiennes et selon les situations topographiques il est recommandé d'utiliser les silos de types taupinière, couloir ou tranchée.

c) Appréciation de la qualité d'ensilage:

La détermination des valeurs d'appréciation d'un ensilage sera toujours exprimée par kg de matière sèche (MS) pour pouvoir comparer entre plusieurs échantillons.

Le taux de MS varie suivant le type d'ensilage et sera estimé comme suit:

	% MS	g MS/kg de produit
Ensilage direct		
sec	> 30	> 300
moyen	25	250
humide	< 20	< 200
Ensilage préparé		
très sec	> 55	> 550
sec	45 - 55	450 - 550
moyen	35 - 45	350 - 450
humide	< 35	< 350

On peut aussi estimer le taux de MS en tordant un peu d'ensilage avec les mains et on obtient:

Beaucoup d'eau	- 20 % MS
Goutte d'eau	- 30 % MS
Humidité froide	- 40 % MS
Humidité sèche	- 50 % MS
Presque foin	- 60 % MS

La qualité de l'ensilage est dépendante du résultat de conservation laquelle sera estimée comme suit:

Odeur	Acide dominant	pH	Résultat de conservation
fraîche-acide	beaucoup d'acide lactique	3,8 - 4,2	bon
acide moins fort	acide lactique	4,3 - 4,5	moyen
moissure non acide	beaucoup d'acide butyrique	4,6 et plus	mauvais

C'est aussi la période de fauche et le taux d'association qui déterminent la qualité de l'ensilage:

Quant à la période de fauche les mêmes règles sont appliquées que pour produire un bon foin: On doit rechercher un équilibre entre la qualité et la quantité du fourrage. Aussi la meilleure période de fauche pour le fourrage à ensiler est au moment de l'épiaison pour les graminées et au stade début de floraison pour les légumineuses. Si on a cultivé un mélange graminées/légumineuses, on coupera au stade de l'épiaison des graminées.

Le contenu en MAD de l'ensilage comme du foin dépendra du taux d'association: Plus le mélange est constitué de légumineuses plus le contenu en MAD sera élevé.

3.3. Les sous-produits

3.3.1. La pulpe de betterave

La pulpe de betterave sucrière est le premier résidu de l'industrie sucrière. Deux types de pulpes sont disponibles en Tunisie: La pulpe humide à 10% de MS et la pulpe surpressée à 20% de MS.

On obtient environ 500 kg de pulpe humide par tonne de betterave. Le taux d'humidité est très élevé: 89%, soit 11% de matière sèche seulement, ce qui en fait un produit encombrant au niveau de l'usine. Le tableau suivant résume les caractéristiques de la pulpe humide et de la pulpe surpressée sous différentes formes comparées à la pulpe sèche.

Tableau 15: Valeur alimentaire de la pulpe humide comparée à la pulpe sèche

	Pulpe humide		P. Surpressée	Pulpe sèche
	Fraîche	Ensilée	Ensilée	
Matière sèche %	11	11	20	91
UFL/kg MS	1,01	1,01	0,8**	0,99
UFL/kg brut	0,11	0,11	0,16**	0,9
MAD/kg MS	67	67	60	52
MAD/kg brut	7,4	7,4	13	47,3

(*) Pulpe pressée dans une presse avant d'être ensilée.

(**) UF

Mise à part sa teneur en eau, la pulpe humide, très bien conservée, a une valeur alimentaire analogue à la pulpe sèche. Comme la pulpe sèche, elle doit être complétée:

- en matière azotée
- en minéraux (phosphore surtout).

Riche en sucres, la pulpe humide fermente très vite et elle s'altère rapidement si elle est laissée en plein air. La pulpe fraîche ne peut être utilisée que pendant une période très courte correspondant à la récolte de betteraves et au fonctionnement de l'usine.

Par contre, une fois ensilée, la pulpe humide peut se conserver plusieurs mois.

L'organisation du chantier d'ensilage:

En général la technique d'ensilage de la pulpe surpressée ne diffère pas de celle de l'ensilage d'herbe pratiquée en Tunisie. Cependant un certain nombre d'aspects pratiques doit être pris en considération, en particulier, le maintien des bords du silo taupinière avec des balles de paille; en outre le tassement n'est pas possible.

La fermeture immédiate du silo est la meilleure garantie d'une bonne conservation. Une fois le silo terminé, il est fortement conseillé de le clôturer avec du fil de fer barbelé.

3.3.2. La valorisation des pailles par le traitement à l'ammoniac

a) Le but du traitement des pailles à l'ammoniac (NH₃)

Malgré sa disponibilité en quantités énormes (1 - 1,5 millions de tonnes), la paille de céréale est peu utilisée en alimentation animale. Elle sert le plus souvent comme litière en raison de sa faible valeur alimentaire.

Les pailles des céréales - blé, avoine, orge, triticales - et les tiges de maïs sont peu digestibles, pauvres en matières azotées et en minéraux, bien qu'elles constituent un fourrage énergétique potentiellement intéressant. La lignine qui rend cet énergie peu digestible est un constituant essentiel des pailles.

Le traitement à l'ammoniac des pailles permet aujourd'hui de valoriser un sous-produit, en augmentant

- la digestibilité de la matière organique (voir tableau 16)
- la teneur en matières azotées (voir tableau 17)

Tableau 16: Amélioration de la digestibilité (%) de la matière sèche (MS) pour 4 types de paille

Espèce	Dose de NH ₃	Digestibilité de la MS:		Augmentation de la digestibilité de la MS
		Paille non traitée	Paille + NH ₃	
Blé	5 %	26	50	+ 14
Orge	5 %	43	55	+ 12
Avoine	5 %	47	55	+ 8
Triticales	5 %	42	52	+ 10

Tableau 17: Amélioration de la valeur nutritive de la paille traitée par l'ammoniac (3 % NH₃)

Valeur	Paille témoin par kg MS	Paille traitée par kg MS
UF	0,25 - 0,30	0,45 - 0,60
UFL	0,35 - 0,40	0,55 - 0,60
MAD (g)	0	30 - 40

b) Les paramètres agissant sur l'efficacité du traitement

Le type de paille:

Comme le montre le tableau 13, c'est la paille de blé qui, une fois traitée à l'ammoniac, sera la plus digestible, par rapport aux autres types de paille.

La dose appliquée:

On considère généralement qu'une dose de 3 % de NH_3 bien répartie dans la meule permet d'améliorer la valeur nutritive de la paille traitée.

Température et durée du traitement:

Les meilleurs résultats sont obtenus si le traitement à l'ammoniac est rapide ce qui se produit lorsque la température externe est élevée.

Humidité du fourrage:

L'humidité des pailles intervient dans l'absorption de l'ammoniac pendant le traitement. Ainsi, avec une humidité élevée, il faudra augmenter la dose d'ammoniac injectée. L'effet stabilisateur de l'ammoniac empêchera le développement des moisissures et l'échauffement des fourrages récoltés humides.

Pour la digestibilité, il semble qu'un taux d'humidité de 15 % permette une bonne amélioration de la valeur du fourrage par le traitement. En ce qui concerne l'amélioration de la valeur azotée, la fixation de l'ammoniac est d'autant meilleure que l'humidité est importante.

c) Méthode de traitement

En Tunisie, l'Office de l'Élevage et des Pâturages a démarré l'action de traitement de la paille dans le cadre d'une stratégie nationale. L'incorporation d'ammoniac dans les pailles est réalisé actuellement suivant la technique de meule appelée procédé norvégien:

La meule est couverte hermétiquement par un film de polyéthylène noir (18/100 cm d'épaisseur) qui doit déborder de 70 cm pour être enterré dans une rigole (25x25 cm) creusée autour de la meule (voir figure 6 et 7). On injecte ensuite l'ammoniac sous forme gazeuse ou sous forme liquide grâce à un tuyau perforé (30 trous de 5 mm au minimum) que l'on aura préalablement placé à l'intérieur de la meule, ou par une lance d'injection.

Injecté sous forme liquide, l'ammoniac se vaporise à l'intérieur de la meule. Dans les premiers jours, la température augmente fortement à l'intérieur du tas.

Injecté sous forme gazeuse, la vaporisation est réalisée au niveau du réservoir et la réaction entre l'ammoniac et la paille se produit alors un peu plus rapidement. Cependant, l'injection doit être faite plus lentement.

d) Préparation des meules à traiter

Pour la construction de meules avec des balles de paille il faut procéder comme suit:

1) Bien choisir l'emplacement:

- Terrain plat surélevé ou ayant une légère pente, pour éviter la stagnation de l'eau en cas de pluie
- Terre disponible à proximité
- Facilement accessible au livreur de NH_3

2) Traiter une paille de qualité:

- De préférence après la moisson ou paille de l'année

3) Préparer le lit de la meule avec une couche de paille:

- Constituer la meule en tenant compte de la largeur du plastique de couverture (8 m)

4) Il est préférable de ne pas dépasser un poids total de 6 tonnes par meule:

- Pour déterminer le poids total de la meule à traiter, on pèse 10 à 15 balles. Le poids moyen des balles pesées sera multiplié par le nombre de balles de la meule pour donner le poids total.

5) Si la paille est trop sèche (surtout en été):

- Il est recommandé d'arroser chaque couche avec de l'eau - soit 5 à 10 % du poids de MS.
L'arrosage doit être homogène.

6) En cas d'humidification de la paille:

- Le traitement doit être effectué au plus tard 24 heures après la fermeture de la meule

7) Creuser avant la couverture de la meule une rigole (environ 25x25 cm) pour enterrer le plastique autour de la meule.

8) Couvrir la meule avec soin et la fermer hermétiquement en enterrant le plastique dans la rigole creusée autour. Dammer ensuite la terre.

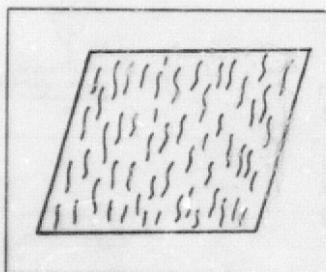
9) Eviter et réparer dans tous les cas les déchirures du plastique (risque de perte de l' NH_3):

- Les noeuds de fil de fer doivent être placés vers l'intérieur de la meule
- Il est préférable de couvrir la meule en premier lieu avec un ancien plastique étant donné que les brins de paille peuvent percer le plastique de couverture
- Poser des balles de paille ou bien des pneus usagés sur la meule. En cas de vent le plastique libre risque de se déchirer
- Réparer immédiatement les déchirures du plastique et les fermer avec une bande collante

Les figures suivantes (fig. 5, 6, 7, 8 et 9) servent à illustrer la préparation d'une meule et l'injection de l'ammoniac:

Figure 5: Préparation de l'emplacement de la meule

- Terrain plat surélevé ou en légère pente
- Préparation du lit de la meule avec une couche de paille



Constitution de la meule:

- Largeur: maximum 3,5 m (= 7 balles dans le sens de la largeur)
- Hauteur: maximum 1,6 m (= 6 balles)
- Longueur: à volonté, mais faire attention à ne pas dépasser un poids total de 6 tonnes/meule.
Une balle pèse environ 14 kg, 428 balles donnent un poids total de 6 tonnes
- Largeur du plastique: 8 m (70 cm de film sur les bordures)
- Creusage d'une rigole (25x25 cm) pour enterrer le plastique des bordures



SUITE EN

F

2

Chapitre 4 ECONOMIE FOURRAGERE

4.1. Plan d'affouragement

Le plan d'affouragement est un calendrier dans lequel est détaillé l'utilisation des productions fourragères possibles dans une exploitation agricole. On y indique également les périodes de l'année pendant lesquelles l'utilisation de certains aliments à donner au bétail est possible. Le plan d'affouragement est déterminé par les besoins du cheptel existant et par les rendements en UF des espèces fourragères cultivées.

4.2. Le calcul des besoins du cheptel

On calcule les besoins du cheptel en aliment concentré et en matière sèche durant toute l'année. Les besoins en aliment concentré sont liés à la moyenne d'étable et à la valeur énergétique des fourrages (ration de base) comme l'illustre le tableau 19.

Tableau 19: Besoins en aliments concentrés en fonction de la moyenne d'étable et de la valeur énergétique des fourrages

Moyenne d'étable: kg de lait	Besoins UFL par animal par jour	Valeur énergétique de la ration de base: UFL/kg MS						
		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
		Besoins en concentré (kg) par animal par jour:						
3000	9,0	5,9	4,9	3,7	2,6	2,0	1,4	0,8
3500	9,6	6,7	5,8	4,6	3,3	2,7	2,1	1,5
4000	10,2	7,0	6,9	5,9	4,5	3,3	2,7	2,2
4500	10,8	8,7	7,9	6,8	5,5	4,0	3,4	2,8
5000	11,4	9,8	8,8	7,9	6,6	5,0	4,1	3,5
5500	12,0	10,5	9,8	8,9	7,7	6,2	4,8	4,2
6000	12,6	11,5	10,8	10,0	8,9	7,5	5,5	4,9

Pour les génisses et les vaches la quantité de l'aliment concentré sera minimisée par rapport à la ration de base.

Le tableau 20 montre les besoins en matière sèche. En général on compte pour chaque UGB de 10 à 12 kg de matière sèche sous forme d'aliments grossiers par jour.

Tableau 20: Capacité d'ingestion en matière sèche (MS) par jour

Catégorie	kg MS
Vache tarie	12
Vache début lactation	8
Vache fin lactation	10
Génisse	9
Génisse pleine	8
Génisse de 12 à 18 mois	6
Veuille de 6 à 12 mois	4

Source: 5

Pour l'évaluation des besoins d'un cheptel donné on exprime d'abord les différentes catégories d'animaux en Unité Gros Bétail (UGB).

Définition de l'UGB:

Un UGB représente une vache adulte, présente toute une année sur une exploitation et pesant 550 kg, ayant besoin de 3000 UFL par an et produisant 3000 kg de lait par an.

Voici les différents coefficients de l'UGB pour les catégories d'un troupeau laitier de race pure (tableau 21):

Tableau 21: Coefficients de l'UGB

Catégorie	Coefficient d'UGB
Vache adulte	1,0
Gérisse pleine	0,9
Gérisse, plus que 18 mois	0,7
Gérisse de 12 à 18 mois	0,5
Velle de 6 à 12 mois	0,3
Taureau	1,0 - 1,2
Taurillon de 12 à 18 mois	0,7

Source: 5

Exemples de calculs des besoins d'un cheptel:

a) Besoin annuel en concentré et en matière sèche dans une ferme avec une moyenne de 4000 kg de lait et 0,60 UFL de la ration de base.

Tableau 22: Besoins du cheptel

	Vaches	Gérisées	Velles	Total
Effectif	100	25	30	
Coefficient d'UGB	1	0,7	0,3	
UGB total	100	17,5	9	126,5
Besoins en MS: kg/jour/animal ¹	10	8	4	
tonnes/an, total	365	73	44	482
Besoins en concentré kg/jour/animal ²	5,9	1,5	0,9	
no. 7 no. 5	215 -	14 -	- 10	229 10

¹ voir tableau 21 ² voir tableau 3 et 20 ³ voir tableau 19

b) Quel est le besoin d'une vache adulte en aliment grossier, consommant 10 kg de MS/jour et présente 6 mois sur la ferme?

$$1 \text{ UGB} \times 10 \text{ kg de MS/jour} \times 180 \text{ jours} = 1800 \text{ kg MS}$$

4.3. Le Calendrier fourrager

Le calendrier fourrager sert à définir les périodes où on dispose de fourrages sous forme de pâturage, affouragement en vert, ensilage ou foin. Chaque exploitation doit mener son propre calendrier fourrager selon:

- les différentes espèces fourragères cultivées
- les disponibilités en eau d'irrigation
- la situation géographique
- les moyens pour préparer du fourrage conservé
- la taille du cheptel
- la taille des superficies prévues pour les cultures fourragères

Le calendrier fourrager constitue un guide pour planifier la culture de différentes espèces fourragères durant toute l'année afin d'éviter des périodes sans réserves. Un exemple de calendrier est donné ci-après (tableau 23).

Tableau 23: Exemple d'un calendrier fourrager

Espèces:	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
Orge en vert			PPPP	PPPP	PPPP	PPPP	EEE					
Avoine				VVV				EEEE	FF			
Ray-grass d'Italie				VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV	EEEE	EE			
Fétuque				PPPP	PPPP	PPPP	PPPP	PPPP				
Ray-grass anglais				VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV	VV			
Luzerne							VVVVV	VVVVV	VVVV			
Vesce							EEEE	E				
Pois fourrager							EEE	E				
Bersin			VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVV			
Sulla, 2 ^e année		PP	VV		PPPP	PPPP	VVEE	EE				
Luzerne pér. irrig.	VVVVV	VV						VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV	VVVVV
Mais										VVVVV	VVVVV	VVVVV
Sorgho	VVVVV	PPP								VVVVV	VVVVV	VVVVV

Légende: P = Pâturage E = Ensilage V = Affouragement en vert F = Foin

Source: 9

4.4. Le bilan fourrager

Le bilan fourrager est la comparaison entre les besoins d'un cheptel donné sur une exploitation et les disponibilités fourragères de cette exploitation pendant une période déterminée.

En Tunisie le bilan fourrager peut se faire deux fois par an: une fois à la fin du printemps et une autre fois à la fin de l'automne.

Afin d'établir le bilan fourrager on procède à l'évaluation des besoins des animaux et des disponibilités fourragères pour une période donnée ainsi que la comparaison et les mesures à prendre.

4.5. Evaluation des disponibilités fourragères

Fourrages verts:

L'estimation des rendements des cultures fourragères à l'état vert, permet de connaître les rendements/ha en matière verte, puis en matière sèche. L'estimation se fait en tonnes. Suivant la hauteur de l'herbe à pâturer on compte: 1 tonne/cm de hauteur/ha.

Pour les fourrages annuels les rendements sont estimés à 0,5 tonnes/cm de hauteur/ha, car la densité des plantes est plus faible.

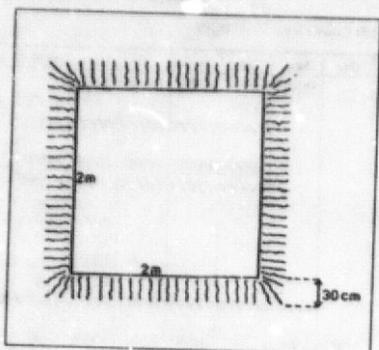
Estimation des rendements:

L'estimation des rendements s'effectue de la manière suivante. On doit disposer:

- d'un demi carré en fer de 2 mètres de côté
- de quatre piquets - d'une ficelle de 9 mètres
- d'un mètre - d'une faucille manuelle
- d'un rateau
- d'une bascule (sensibilité: 0,01 kg, capacité: 30 kg)
- de trois sacs vides

Exécution:

Figure 10: Schéma de prélèvement



Mode d'opération.

Pour que l'estimation soit correcte, on doit:

- choisir au hasard un endroit de la parcelle
- placer le demi-cadre
- planter les piquets dans les trois coins du demi-cadre
- planter le quatrième piquet en tournant le demi-cadre
- fixer la ficelle autour des quatre piquets
- enlever le demi-cadre
- faucher 30 cm autour de la ficelle (bordure) pour éviter le piétinement de l'herbe
- mesurer la hauteur d'herbe et estimer le rendement en matière verte suivant la hauteur
- faucher le fourrage dans le carré à une hauteur de 3 cm d'herbe
- tarer les sacs vides, remplir les sacs avec le fourrage coupé et peser

Calcul du rendement:

Le rendement en matière verte par hectare avec un échantillon de 4 m^2 s'obtient comme suit:

$$\frac{10.000 \text{ m}^2}{4 \text{ m}^2} = 2.500$$

$$2.500 \times \text{poids sacs} = \text{rendement/ha}$$

Exemple:

Les sacs ont pesé 20 kg en total net, alors $2.500 \times 20 \text{ kg} = 50.000 \text{ kg/ha}$, c'est à dire le rendement en matière verte de cette culture fourragère est de 50 tonnes par hectare.

Important: Pour les parcelles ayant une végétation hétérogène il faut effectuer plusieurs prélèvements.

Pour estimer le rendement en matière sèche/ha on tord une poignée d'herbe fourragère avec les deux mains en se référant aux données suivantes:

- beaucoup d'eau	20 % de MS ou moins
- gouttes d'eau	30 % de MS
- humide zone gouttes	40 % de MS
- sec (presque frais)	60 % de MS

Exemple:

Quel est le rendement en matière sèche de la parcelle ci-dessus dont le rendement en vert était estimé à 50.000 kg/ha?

Si la matière sèche des fourrages est de 20 %, alors

$$\frac{50.000 \text{ kg/ha}}{100} \times 20 \text{ MS} = 10.000 \text{ kg/MS}$$

Foin et paille:

L'évaluation des réserves en foin/paille peut se faire comme suit:

$$\frac{\text{Nombre de balles} \times \text{poids moyen d'une balle} \times \% \text{ MS du foin ou de la paille}}{100} = \text{kg MS}$$

Dans le cas d'un foin ou de la paille stocké en vrac:

$$\text{Volume de la meule de foin/paille} \times \text{densité/m}^3 \text{ de foin/paille} = \text{kg MS}$$

La densité d'un m³ de foin varie entre 70 et 130 kg de MS, et celle d'un m³ de paille varie entre 100 et 130 kg de MS.

Ensilage:

On calcule le volume des silos et taupinières disponibles sur la ferme.

Pour une taupinière:

$$\text{Longueur} \times \text{Largeur} \times \text{Hauteur} = \text{Volume en m}^3$$

Pour un silo-couloir:

Il peut être considéré comme un parallélépipède.

$$\text{Longueur} \times \text{Largeur} \times \text{Hauteur} = \text{Volume en m}^3$$

Une fois que le volume d'ensilage est connu, on doit connaître la densité par m³, ensuite on multiplie par le volume.

La densité par m³ d'ensilage varie entre 150 et 200 kg de MS. Cependant, on peut calculer la densité/m³ suivant la teneur en matière sèche.

Exemples:

a) Si on pèse 1 m³ d'ensilage à 25 % de MS on trouvera un poids moyen autour de 700 kg, donc la densité par m³ d'ensilage est

$$\frac{700 \text{ kg} \times 25}{100} = 175 \text{ kg/MS / m}^3$$

Une autre possibilité pour la détermination de la densité/m³ d'ensilage en tenant compte de sa richesse en MS est la formule suivante:

$$220 \cdot \% \text{ MS} = \text{la densité/m}^3$$

Exemple:

Pour un ensilage de 25 % MS, la densité par m³ est

$$220 \cdot 25 = 195 \text{ kg MS/m}^3$$

Cette méthode de calcul doit être corrigée suivant la finesse de hachage, le tassement du fourrage et la hauteur du silo (à 2 m de hauteur, cette formule n'est plus valable).

Chapitre 5

RATIONNEMENT DE LA VACHE LAITIERE

5.1. Généralités

La ration est la quantité d'aliments que la vache reçoit journalièrement pour satisfaire ses besoins. Généralement, il faut envisager pour chaque troupeau une ration de base distribuée pour toutes les vaches et une ration complémentaire tenant compte des performances individuelles.

La ration de base est assurée de préférence par les fourrages (verdures, foin etc.) produits sur la ferme et les sous-produits disponibles (pulpes, paille). La ration de base doit satisfaire les besoins d'entretien, de croissance, de gestation et une partie de la production laitière (environ 5-10 l). Le tableau 23 présente des exemples de rations de base.

La ration complémentaire est constituée par les aliments concentrés équilibrés achetés ou fabriqués à la ferme. Les rations proposées sur le tableau 23 sont calculées pour des animaux de 500 à 600 kg poids vif. Elles couvrent les besoins de base et la production laitière excédentaire.

Tableau 24: Exemple de rationnement d'un troupeau laitier (proposé par le projet)

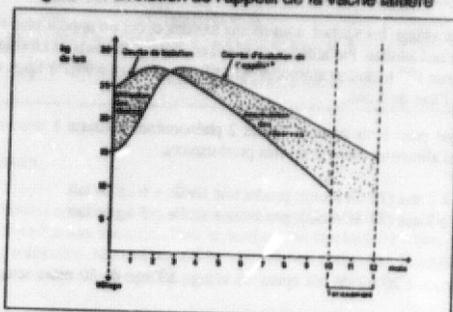
Aliments disponibles	Ration de base (kg/jour)	Ration complémentaire (kg/jour) pour les vaches produisant:	
		10 - 15 l	> 15 l
1. Barmin	40	-	-
Orge en vert	20	-	-
Foin	5	-	-
Orge graine	1,5	0,5 kg/l au delà de 10 l	4,5
Aliments concentrés	-	-	0,5 kg/l au delà de 15 l
2. Barmin	50	-	-
Pulpe de better. ensilée	15	-	-
Foin	5	-	-
Orge graine	0,5	-	-
Aliments concentrés	-	0,5 kg/l au delà de 10 l	-
3. Sorgho	45	-	-
Luzerne	10	-	-
Foin	5	-	-
Orge graine	-	0,5 kg/l au delà de 10 l	2,5
Aliments concentrés	-	-	0,5 kg/l au delà de 15 l
4. Orge en vert	50	-	-
Luzerne	10	-	-
Foin	4	-	-
Orge graine	-	0,5 kg/l au delà de 10 l	-
Aliments concentrés	-	-	0,5 kg/l au delà de 15 l

5.2. L'ajustement de la ration

L'appétit ou plus exactement la capacité d'ingestion et les besoins des vaches n'évoluent pas de la même façon pendant la durée de la lactation, comme l'illustre la figure 10.

En début de lactation, les besoins des vaches laitières sont au maximum et correspondent à un appétit minimum, ce qui oblige les vaches à utiliser les réserves qu'elles ont accumulées pendant la fin de la lactation précédente et la période de tarissement.

Figure 11: Evolution de l'appétit de la vache laitière



* Consommation de MS d'une vache en libre service
Source: 10

L'appétit de la vache reprend petit à petit jusqu'à ce qu'il devienne maximum vers le 3^e ou 4^e mois de lactation. Pendant la suite de la lactation les besoins diminuent régulièrement avec la production laitière tandis que la quantité de fourrage consommée évolue peu. Durant les dernières semaines qui précèdent le vêlage, les besoins augmentent à nouveau alors que l'appétit diminue fortement.

a) Rationnement pour les vaches en début de lactation:

Durant les 2 premiers mois de la lactation on doit augmenter petit à petit la concentration énergétique de la ration en donnant suivant la richesse de la ration de base, de 8 à 12 kg de concentré par jour (voir figure 11). Les aliments de la ration de base doivent être appétissants et de bonne qualité.

b) Rationnement pour les vaches en milieu de lactation:

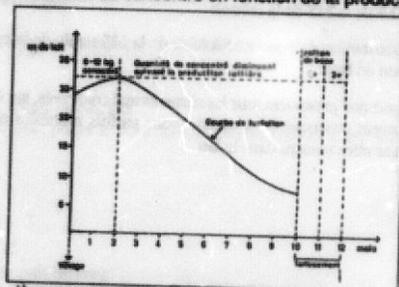
A partir du 2^{ème} mois jusqu'au 10^{ème} mois de la lactation, les quantités de concentré données seront rectifiées suivant la production laitière (voir figure 11).

c) Rationnement pour les vaches taries:

Après la lactation qui comprend une période de 10 mois environ, les vaches ont besoin de deux mois pour la reconstitution des réserves corporelles et pour la préparation du nouveau vêlage.

Durant le 1^{er} mois de tarissement la vache reçoit une ration qui couvre une production de 5 l de lait par jour. Au 2^{ème} mois de tarissement, pendant les 4 dernières semaines avant le vêlage, la vache sera alimentée comme si elle donnait 10 l de lait par jour (voir figure 11). Pour les vaches qui ont donné plus de 5000 l de lait avant la date de tarissement, il faut donner en plus 1 kg d'orge grain broyé par jour pendant toute la période de tarissement.

Figure 12: Distribution du concentré en fonction de la production laitière



1^{er} correspondant à une production de 5 l de lait
2^e correspondant à une production de 10 l de lait
Source: 10

d) Rationnement pour les vaches en 1^{ère} lactation:

Après leur premier vêlage les vaches sont moins lourdes et ont un appétit plus faible (2 à 5 kg de MS en moins) que les vaches adultes. Par ailleurs elles ont encore des besoins de croissance puisqu'elles doivent "gagner" durant leur 1^{ère} lactation au moins 50 à 60 kg après un vêlage à l'âge de 2 ans et de 20 à 30 kg après un vêlage à l'âge de 3 ans.

Un moyen pratique pour tenir compte de ces 2 phénomènes co-existe à augmenter artificiellement leur production et à les alimenter comme si elles produisaient:

- vêlage à 2 ans (22-28 mois): production réelle + 6 kg de lait
- vêlage à 3 ans (28-36 mois): production réelle + 3 kg de lait

Exemple:

La génisse qui produit 20 kg de lait après un vêlage à l'âge de 30 mois sera alimentée comme si elle produisait 23 kg.

5.3. Le Rationnement minéral et vitaminique

Un plan simple et pratique de complémentération minérale et vitaminique des vaches laitières consiste:

- à distribuer à toutes les vaches un composé minéral vitaminisé (CMV) pour corriger la ration de base ou
- à utiliser un concentré de production ayant une composition minérale satisfaisante

Si on a choisi un CMV il est recommandé de l'incorporer au concentré fabriqué sur la ferme ou bien de l'ajouter à la ration de base.

L'aliment concentré de production commerciale, c'est le concentré pour les vaches laitières (Concentré no. 7) qui contient déjà tous les minéraux et vitamines nécessaires aux vaches laitières.

5.4. Les rations déconseillées

Certaines combinaisons d'aliments aboutissent à des rations qui contiennent un excès d'énergie ou un excès d'azote. Ce sont des rations à éviter pour les vaches laitières.

C'est le cas par exemple de la combinaison sorgho-pulpe de betterave-foin, donnant un excès d'énergie ou bersim-foin, donnant un excès d'azote.

Une consommation excessive de certains aliments très bien acceptés par les vaches peut parfois devenir dangereuse. C'est le cas des grains (céréales) distribués en grandes quantités ou des rations présentées sous forme broyée et agglomérée; elles sont rapidement dégradées dans la panse et conduisent à une augmentation de l'acidité. Les troubles digestifs qui en résultent peuvent être évités en distribuant un peu de foin ou de paille (environ 10% de la MS de la ration).

Il faut aussi limiter la distribution de concentré à 60% de la MS totale de la ration, celle de betteraves à 50% de la MS de la ration de base.

Signalons enfin les dangers que présentent tous les aliments mal conservés, sur lesquels se sont développés des moisissures qui peuvent provoquer des intoxications parfois mortelles ou produire des substances nocives pour l'homme car elles passent dans le lait.

Chapitre 6

PRINCIPALES MALADIES DES VEAUX ET DES VACHES LAITIÈRES

6.1. Maladies des veaux

Les maladies des jeunes bovins sont fréquentes surtout dans les étables mal entretenues. Un nouveau-né est un être faible, et très vulnérable aux microbes. Pour le protéger, on doit lui faire boire, le plus tôt possible et à plusieurs reprises, du colostrum, aliment nutritif et très riche en anti-corps. Durant les premières 24 heures, les anti-corps passent directement dans le sang et immunisent l'animal.

i. La diarrhée ordinaire

Signes:

- Diarrhée de couleur jaunâtre (densité compact)
- Queue et fesses sales
- Constipation
- Balancement du ventre

Causes:

- Mauvais allaitement (trop de lait, très froid, très chaud)
- Mauvaise préparation du lait artificiel (présence de boules dans le lait)
- Changement brusque de régime alimentaire
- Absorption d'un produit toxique

Traitement:

- Diminution de la concentration du lait (1 kg/20 l)
- Appliquer un bon allaitement

ii. La diarrhée blanche

Signes:

- Excréments blancs et liquides
- Mauvaise odeur
- Deshydratation (perte d'eau)

Causes:

- L'infection est provoquée par des colibacilles. Cette maladie fait souvent suite à la diarrhée ordinaire. Cette maladie est très contagieuse.

Traitement:

- Produit anti-diarrhéique
- Couper le lait
- Remplacer le lait par un thé noir, un thé de foin ou eau de riz

Mesures de sécurité:

- Désinfection et lavage des locaux
- Isolement du malade; placer le veau dans un endroit frais avec une température ambiante de 15° à 17° C

iii. La septicémie

Signes:

- Fièvre 41 à 42° C
- Diarrhée souvent avec du sang
- Deshydratation

Causes:

- La septicémie est causée par un microbe très nocif appelé *Salmonella*. Cette maladie est très contagieuse. Les mères sont souvent porteuses du germe.

Traitement:

- Intervenir au début de l'attaque pour éviter la mort du jeune veau malade
- Isolement du malade
- Administrer un antibiotique
- Lavage et désinfection des locaux

iv. La bronchopneumonie

Signes:

- Toux
- Écoulements nasaux
- Fièvre
- Poils hérissés, secs et mats
- Croissance ralentie

Causes:

- Un virus qui attaque les voies respiratoires
- Les facteurs favorisant cette maladie sont: l'humidité, la température fluctuante (trop froide, trop chaude), le courant d'air au niveau des animaux

Traitement:

- Antibiotiques
- Amélioration du logement (humidité normale, température ambiante, éviter le courant d'air)

6.2. Maladies des vaches laitières

i. Les mammites aiguës et chroniques

Signes de la mammité aiguë:

- La mamelle est gonflée, dure, fiévreuse et douloureuse au toucher
- Le lait présente des caillots avec des excréments fluides et jaunâtres
- Souvent la vache perd l'appétit
- La température corporelle s'élève
- La maladie peut attaquer deux ou plusieurs quartiers de la mamelle

Causes de la mammité aiguë:

- Manque d'hygiène de la traite
- Mauvaise procédure de la traite
- Bactéries de la mamelle et surtout des trayons
- Biberons contaminés
- Intoxication alimentaire causant la diarrhée (membrane muqueuse endommagée)

Traitement de la mammité aiguë:

- Bien égoutter le quartier malade dans un seau à part, et ceci plusieurs fois pendant la journée
- S'il n'y a pas d'amélioration appeler le vétérinaire, qui traitera la vache avec l'injection d'antibiotiques et avec des perfusions d'antibiotiques par le trayon après l'avoir traité. Le lait d'une vache traitée avec un antibiotique contre la mammité n'est pas consommable pendant une semaine et n'est pas utilisable pour la fabrication de fromages.
- Ne jamais laisser tomber le lait d'une vache atteinte de mammité, sur sa litière, afin d'éviter les contaminations
- Le lait d'un quartier malade ne doit pas être mélangé avec le lait du reste de la mamelle. Il doit être pris dans un récipient à part et jeté et ne jamais être donné au veau

Actions préventives pour éviter des mammites aiguës:

- Vider totalement la mamelle (tous les quartiers)
- Désinfecter chaque trayon après chaque traite par trempage dans une solution désinfectante
- Dans le cas d'utilisation d'une machine à traire, les gobelets de cette machine doivent être bien nettoyés avant et après chaque traite, avec un produit détergent.

Signes de la mammite chronique:

- Le quartier atteint de la mammite perd sa productivité. Il s'atrophie ou un tissu solide non sécréteur se développe à son intérieur.

Cause de la mammite chronique:

- C'est la mammite aiguë qui n'est pas traitée ou traitée tardivement

Traitement de la mammite chronique:

- Il n'y a pas de traitement

ii. La métrite aiguë et chronique

Signes de la métrite aiguë:

- Manque d'appétit
- Température élevée (40°C ou plus dans le rectum)
- Inflammation de l'utérus
- Un liquide puant s'écoule de la vulve
- Quelque fois, l'articulation du métatarse (pieds arrières) est gonflée (arthrite allergique)

Causes de la métrite aiguë:

- Le délivre (enveloppes foetales) n'est pas expulsé pendant les premières 6 - 8 heures après le vêlage
- La place du vêlage et la litière sont sales, contaminées
- Mauvaise assistance durant le vêlage causant des blessures mécaniques de l'appareil génital
- La contraction de l'utérus après l'expulsion du placenta n'est pas suffisante. L'utérus continue alors de retenir un liquide rougeâtre, qui constituera un milieu favorable pour la prolifération des microbes.

Traitement de la métrite aiguë:

- Appeler le vétérinaire, qui fera le vidage de l'utérus et appliquera un traitement avec des antibiotiques

Signes de la métrite chronique:

- La saillie ou l'insémination fécondante ne réussit jamais, même avec plusieurs inséminations
- De temps en temps le mucus de la vache contient quelques flocons de pus
- La première chaleur après le vêlage est retardée dans la plupart des cas

Cause de la métrite chronique:

- C'est la métrite aiguë qui n'a pas été traitée

Traitement de la métrite chronique:

- Appeler le vétérinaire qui appliquera un traitement médicamenteux

iii. La fièvre de lait ou l'hypocalcémie

C'est une maladie qui arrive le plus souvent juste après le vêlage ou un à deux jours plus tard, rarement avant. La maladie atteint surtout les vaches âgées, bonnes laitières. Les génisses tombent rarement malades à cause de cette maladie.

Signes:

- La vache est étalée par terre
- La tête est tournée vers le flanc

Actions préventives pour éviter des mammites aiguës:

- Vider totalement la mamelle (tous les quartiers)
- Désinfecter chaque trayon après chaque traite par trempage dans une solution désinfectante
- Dans le cas d'utilisation d'une machine à traire, les gobelets de cette machine doivent être bien neuoyés avant et après chaque traite, avec un produit détergent

Signes de la mammite chronique:

- Le quartier atteint de la mammite perd sa productivité. Il s'atrophie ou un tissu solide non sécréteur se développe à son intérieur.

Cause de la mammite chronique:

- C'est la mammite aiguë qui n'est pas traitée ou traitée tardivement

Traitement de la mammite chronique:

- Il n'y a pas de traitement

ii. La métrite aiguë et chronique

Signes de la métrite aiguë:

- Manque d'appétit
- Température élevée (40° C ou plus dans le rectum)
- Inflammation de l'utérus
- Un liquide puant s'écoule de la vulve
- Quelque fois, l'articulation du métatarse (pieds arrières) est gonflée (arthrite allergique)

Causes de la métrite aiguë:

- Le délivre (enveloppes foetales) n'est pas expulsé pendant les premières 6 - 8 heures après le vêlage
- La place du vêlage et la litière sont sales, contaminées
- Mauvaise assistance durant le vêlage causant des blessures mécaniques de l'appareil génital
- La contraction de l'utérus après l'expulsion du placenta n'est pas suffisante. L'utérus continue alors de retenir un liquide rougeâtre, qui constituera un milieu favorable pour la prolifération des microbes.

Traitement de la métrite aiguë:

- Appeler le vétérinaire, qui fera le vidange de l'utérus et appliquera un traitement avec des antibiotiques

Signes de la métrite chronique:

- La saillie ou l'insémination fécondante ne réussit jamais, même avec plusieurs inséminations
- De temps en temps le mucus de la vache contient quelques flocons de pus
- La première chaleur après le vêlage est retardée dans la plupart des cas

Cause de la métrite chronique:

- C'est la métrite aiguë qui n'a pas été traitée

Traitement de la métrite chronique:

- Appeler le vétérinaire qui appliquera un traitement médicamenteux

iii. La fièvre de lait ou l'hypocalcémie

C'est une maladie qui arrive le plus souvent juste après le vêlage ou un à deux jours plus tard, rarement avant. La maladie atteint surtout les vaches âgées, bonnes laitières. Les génisses tombent rarement malades à cause de cette maladie.

Signes:

- La vache est étalée par terre
- La tête est tournée vers le flanc

- Elle semble dormir
- Le naseau est sec, les oreilles et les pattes sont froides
- La température corporelle est normale ou baissée

Causes:

- Chute du taux du calcium et du phosphore dans le sang
- Haut niveau de production laitière
- Alimentation minérale insuffisante ou déséquilibrée pendant la période de tarissement

Traitement:

- Appeler le vétérinaire qui appliquera un traitement avec des minéraux et des vitamines
- Si la vache n'est pas traitée à temps, elle tombera dans le coma et mourra

iv. La météorisation

Cette maladie peut atteindre tous les ruminants.

Signes:

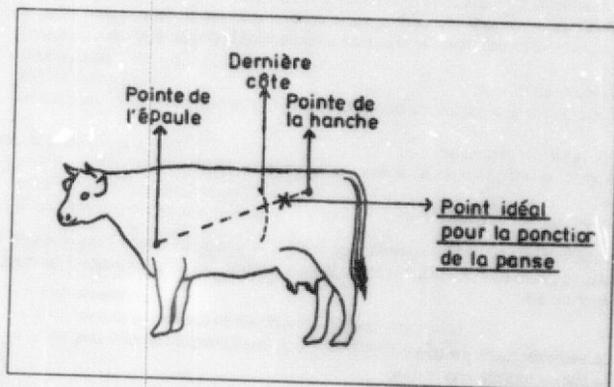
- Le rumen est enflé et cela fait gonfler le flanc gauche de l'animal
- Salivation très forte
- Toux
- L'animal a de plus en plus de mal à respirer
- Sans intervention, l'animal commence à tüber, tombe par terre et la mort survient après quelques minutes par blocage de la respiration

Causes:

- Accumulation du gaz de la fermentation dans le panse qui ne peut pas s'échapper car:
 - a) l'oesophage est obstrué par un corps étranger (pomme, morceau de betterave) ou
 - b) il y a une mousse stable dans l'estomac, emprisonnant le gaz; la mousse est formée surtout après une pâture riche en légumineuses à croissance rapide (trèfles, médocs)

Traitement:

- Si l'animal est gonflé sans présenter de signes d'asphyxie: On fait passer un tube par la bouche jusqu'à l'estomac. Si la météorisation ne diminue pas, c'est à cause de la mousse. Dans ce cas on introduit par le tube une solution anti-moussante (120 ml d'huile végétale diluée dans 0,5 litre d'eau).
- Si l'animal montre les premiers signes d'asphyxie ou est déjà tombé sur le sol: Il faut tout de suite ponctionner la panse avec un trocart ou un couteau (voir dessin). Si on utilise un trocart et il y a seulement un peu de mousse qui apparaît à l'extrémité de la canule, il faut tout de suite introduire par celle-ci dans la panse une solution anti-moussante (voir ci-dessous).



Actions préventives pour éviter la météorisation:

- Ne pas faire pâturer les animaux dans une herbe contenant plus de 50 % de légumineuses
- Pâturer totalement et d'une façon homogène une parcelle avant de faire passer les animaux sur une autre parcelle
- Donner aux animaux assez de foin ou de paille la nuit ou le matin tôt avant leur entrée aux pâturages

v. L'acétose

Signes:

- Forte baisse de la production laitière
- Une odeur caractéristique d'acétone, qui se dégage de l'urine, du lait et de l'air expiré
- Un amaigrissement rapide

Causes:

- Mobilisation brutale des graisses de réserve au moment du vêlage chez les vaches en état de sur-engraissement
- Alimentation hyperglycémique à base d'ensilage de maïs
- Alimentation donnant un excès de matières azotées
- Transition brutale d'une ration pauvre pendant le tarissement à un forçage alimentaire en début de lactation

Traitement:

- Appeler le vétérinaire qui appliquera le traitement correspondant;
- Mise à l'herbe ou distribution de fourrages verts à l'étable
- Promenade journalière de la vache
- Distribution d'un aliment complémentaire de la ration de base et d'un composé minéral enrichi en oligo-éléments

vi. La tétanie d'herbage

Signes:

- La vache devient nerveuse, hypersensible. Elle a des contractions musculaires, des mouvements désordonnés et une démarche chancelante
- La vache tombe sur le sol. Sa tête est rejetée en arrière, ses membres sont raides, ses yeux sont réversés. A ce stade, la vache peut mourir.

Causes:

- Baisse du taux des éléments minéraux du sang (magnésium, calcium) lors de la mise à l'herbe
- Insuffisance des apports de magnésium due principalement à une consommation insuffisante de matière sèche, riche en matières azotées - dès fréquente au printemps, lorsque la vache consomme uniquement de l'herbe jeune de pâturage

Traitement:

- Appeler le vétérinaire qui appliquera le traitement correspondant
- Changer de pâture et mettre les vaches sur une vieille prairie permanente

Actions préventives pour éviter la tétanie d'herbage:

- Il faut faire une transition lente du régime alimentaire lors de la mise à l'herbe
- Il ne faut pas laisser les vaches pâturer longtemps dans les prairies temporaires ayant reçu de fortes fumures azotées, mais les mettre aussi dans de vieilles prairies permanentes

vii. La brucellose

Signes:

- Naissance de veaux chétifs, manquant de vigueur, atteints très souvent de septicémie
- Pas d'expulsion du délivre chez la vache, souvent des cas de métrite et de stérilité
- Avortements fréquents, habituellement vers le 6^{ème} mois de gestation

Causes:

- La brucellose apparaît chez une vache qui a été en contact avec le microbe appelé *Brucella abortus*. Chez la vache brucellique on trouve ces microbes au niveau de la mamelle et surtout dans les enveloppes du veau de la vache pleine. Au moment de l'avortement ou d'une mise-bas à terme, les eaux et les enveloppes du veau répandent sur le sol (de l'étable, de la stabulation libre ou sur la pâturage) plusieurs milliards de ces microbes *Brucella abortus*. Ces microbes survivent longtemps et peuvent facilement infecter les autres vaches du troupeau.

L'infection de la vache ou de la génisse saine par ces microbes peut être causée par:

- L'introduction d'une vache contaminée (brucellique) dans un troupeau
- La consommation de fourrages ou de litières souillées de *Brucella abortus*
- Le contact de la peau des mamelles ou des membres postérieurs avec des litières souillées

Traitement:

- Il n'existe pas de traitement

Actions préventives pour éviter la brucellose:

- Dépistage de la brucellose (examen du sang) par test de laboratoire chez tous les bovins
- Elimination (abattage) de tout animal reconnu atteint de brucellose à la suite des tests de laboratoire
- Vaccination des génisses
- Chaque bovin acheté sera isolé dans un local de quarantaine pendant quinze jours au moins. Cette période est nécessaire pour l'examen du sang et pour recevoir le résultat de cet examen (brucellique ou non-brucellique)

viii. Les déformations des onglons

Signes:

- D'abord on peut remarquer une simple augmentation de volume de la sole de l'onglon externe surtout de celui des membres postérieurs
- Dans un stade plus avancé la pointe de l'onglon externe ou des deux onglons atteint alors une dizaine de centimètres et se recourbe vers le haut ou en dedans. Dans ce cas le bovin marche sur les talons et boite plus ou moins

Causes:

Chez les bovins la corne de l'onglon pousse régulièrement toute l'année et s'use régulièrement dans les mêmes proportions, si bien qu'il s'établit un équilibre entre la croissance et l'usure de l'onglon. Une augmentation anormale de la corne de l'onglon apparaît à cause:

- des défauts d'aplomb des membres; les pressions exercées par le poids du corps sur les deux onglons ne sont plus identiques, d'où une usure différente de la corne à chaque onglon
- d'une usure insuffisante des onglons quand le bovin séjourne en permanence sur des surfaces molles (stabulation libre paillée par exemple)
- d'une usure insuffisante des talons dans les étables à stalle courte ne permettant que l'appui en pince des membres postérieurs

Traitement:

- Taille des onglons par une personne ayant de l'expérience (voir aussi les illustrations ci-dessous)

Taille des ongles

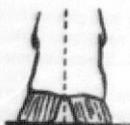
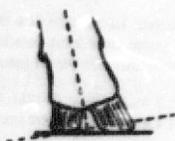
avant:



après:



L'Axe du membre est rectifié



La surface portante de la sole est rectifiée



La corne mauvaise est enlevée

Chapitre 7

LES BATIMENTS D'ELEVAGE

7.1. Introduction

Etable

L'élevage laitier intensif exige une stabulation permanente. L'étable comme protection contre les aléas climatiques doit être conforme à l'exigence de santé et de comportement de l'animal. Dans ce sens les normes suivantes sont à respecter:

- Une protection contre le vent (direction principale) et le rayonnement solaire
- Une aération suffisante (hauteur 3 m, superficie 2 m²/vache)
- Un accès facile pour l'alimentation (longueur de la mangeoire 1,15 m/vache)

Afin de faciliter les travaux quotidiens, un couloir de service est également à prévoir (largeur 1 m). En tenant compte des exigences zootechniques et dans le souci de limiter les frais d'investissement le PIETA propose plusieurs modèles d'étables selon la taille du troupeau (voir les plans pour 5, 8 et 10 vaches laitières).

Laiterie

Pour assurer l'entretien de la vaisselle laitière et le stockage du lait, une laiterie est nécessaire. La laiterie doit être placée à côté de la salle de traite et doit être orientée du côté Nord-Ouest, afin de profiter en été de la fraîcheur du vent, ce qui permet de dépenser moins d'électricité pour le refroidissement.

La laiterie a 20 à 25 m² de surface de base plus un mètre par 10 vaches. Le sol doit être bétonné et bien revêtu pour résister aux produits de nettoyage. Il doit avoir une pente pour bien écouler les eaux de nettoyage dans les regards. Les regards doivent être munis d'un siphon, afin d'éviter les mauvaises odeurs.

Les murs doivent être couverts de faïences jusqu'à une hauteur de 1,5 m. A défaut de cela, ils doivent être couverts avec une peinture à l'huile résistante aux lavages fréquents. La laiterie doit être munie de fenêtres et d'un système d'éclairage.

Box à veau

L'animal doit être logé dans un endroit sec, protégé des courants d'air et du soleil, tout en étant suffisamment aéré. Il faut également prévoir en permanence, une quantité d'eau et d'aliments concentrés et grossiers disponibles.

Plate-forme à fumier

Compte tenu de la mauvaise valorisation des résidus d'étables (déchets animaux) comme fumure organique par les agriculteurs-éleveurs, il est recommandé d'aménager des plate-formes à fumier, afin d'assurer une bonne fermentation de ces déchets (voir plan). Il est important de signaler qu'une bonne fermentation des déchets des étables nécessite un an au minimum, sous condition qu'on assure une humidification permanente.

7.2. Les normes pour les étables

La stabulation entravée

<i>Stalle courte :</i>	longueur	=	170 cm
Mangeoire	largeur	=	110 - 120 cm
	hauteur	=	25 cm
<i>Stalle longue :</i>	largeur	=	70 - 80 cm
	longueur	=	180 - 185 cm
Mangeoire	largeur	=	110 - 120 cm
	hauteur	=	40 cm
Couloir de service	largeur	=	70 - 80 cm
Rigole	largeur	=	110 - 120 cm
Paddock	largeur	=	20 - 30 cm
Plate-forme à fumier	superf.	=	env. 4 m ² /UGB
Box à veau individuel	largeur	=	4 - 6 m
	hauteur	=	110 - 120 cm
(max. 4 mois)	largeur	=	100 cm
	longueur	=	150 - 160 cm

La stabulation libre

Couchette	superficie	=	3,5 - 4 m ² /UGB
Mangeoire	hauteur	=	25 - 40 cm
Abreuvoir	hauteur	=	60 - 70 cm

Place au mangeoire :

Poids	400 kg	=	65 cm
	600 kg	=	80 cm

Le box à veau / box collectif / place génisses

Nbr. VL	box indiv.	box collect.	place génisses
4	2	6 m ²	1
5	2	6 m ²	1
6	3	8 m ²	1
8	4	10 m ²	2
10	5	12 m ²	3
15	5	14 m ²	3

Note:

Les veaux peuvent rester jusqu'à l'âge de 4 mois dans le box à veau individuel (croissance plus élevée)

L'engraissement des veaux/velles

Place à la mangeoire :

>300 kg	300-400 kg	400-500 kg	>500 kg
55 cm	65 cm	70 cm	80 cm

Besoins en places pour l'élevage laitier avec l'engraissement des veaux et élevage de génisses en stabulation entravée:

Nbr. vaches	veaux jusqu'à l'âge		génisses			taurillons	
	-4 sem.	4 mois	5-15 mois	16-26 mois	génisses pleines	130-350 kg	350-550 kg
10	2	3	5	5	2		
15	2	4	7	7	2	2	2
20	3	6	9	9	3	3	3
25	4	8	11	11	4	5	5
30	4	9	14	14	5	6	6
35	5	10	16	16	5	7	7
40	6	12	18	18	6	8	8
45	7	14	20	20	7	9	9
50	7	15	23	23	8	10	10
60	9	18	27	27	9	11	11
70	10	21	32	32	11	13	13
80	12	24	36	36	12	16	16
						18	18

N.B.: En stabulation libre il faut prévoir 0.5 places par vache en supplément pour le vêlage, l'infirmerie et l'étable de veaux.

7.3. L'étable pour cinq vaches

Devis estimatif pour la construction d'une étable pour 5 vaches laitières (stabulation entravée)

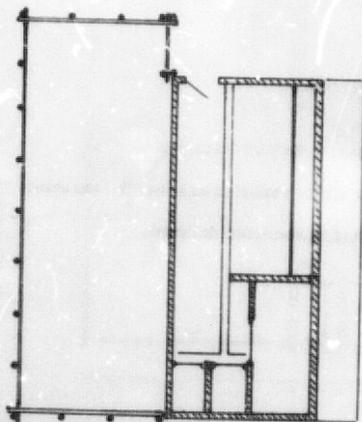
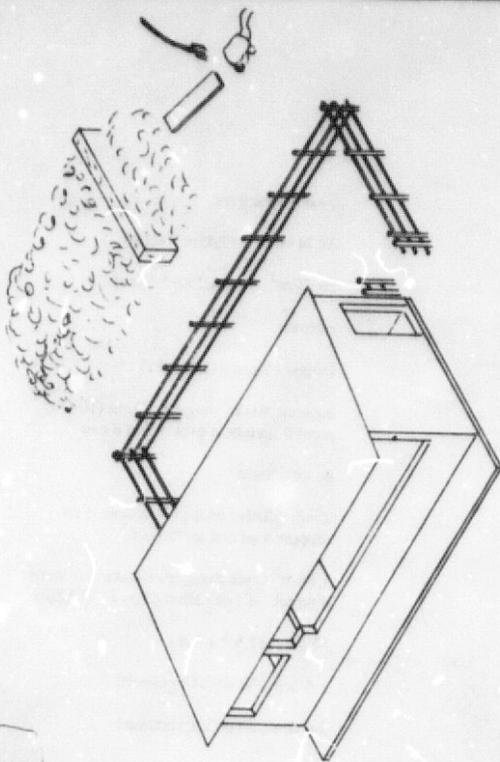
DÉSIGNATION	UNITE	QUANTITE	P / U	TOTAL
01 Terrassement des fouilles	m ³	9,76	4,400	42,944
02 Gros b ^e n en fondation	m ³	5,166	16,500	85,239
03 Béton arm. en fondation	m ³	1,89	88,000	166,320
04 Béton armé en élévation	m ³	0,736	110,000	80,960
05 Mur en agglomérés	m ²	66,33	4,400	291,852
06 Genève	m ³	1,146	110,000	126,060
07 Enduit extérieur et intérieur	m ²	132,0	2,750	363,000
08 Enduit lisse en ciment	m ²	9,6	3,300	31,680
09 Remblais	m ³	10,6	2,750	29,150
10 Forme en béton, légèrement armé	m ²	38,7	4,400	170,280
11 Aménagement de mangeoire	ml	7,45	11,000	81,950
12 Aménagement de rigole	ml	9,95	3,300	32,835
13 Portailles - box à veau	U	2	10,000	20,000
14 Râtelier - box à veau	U	2	8,000	16,000
15 Porte métallique 2*1m	U	1	66,000	66,000
16 Tôle ondulée de 3 ml	U	26	9,900	257,400
17 Bataing de 5 ml	U	4	13,200	52,800
18 Chevron de 4 ml	U	12	5,000	60,000
19 Pointe	kg	1	2,200	2,200
20 Crochet de 6 mm	U	85	0,300	25,500
21 Main d'oeuvre toiture	m ²	56	2,750	154,000
22 Bardage	m ²	127	0,350	44,450
23 Plats-forme à fumier	ml	4	9,000	36,000
24 Piquets ex.: bois 2*0,2 m	U	18	1,200	21,600
25 Piquets en bois 3,5*0,12 m	U	26	2,100	54,600
26 Trottoir en pierres	m ³	2,4	16,000	38,400
27 Peinture pour toit	kg	10	3,700	37,000
28 Crochet pour attachement	U	5	2,000	10,000
TOTAL				2.402.420 DT

Fiche technique

étable :	5 vaches laitières
superficie :	38,74 m ² (9,45m * 4,1m)
superficie couverte:	56,37 m ² (10,25m * 5,5m)
stabilisation :	entravée
stalle :	longue / 5 place (180 * 115 cm = 2,07m ²)
mangeoire standard:	hauteur: 40 cm largeur: 70 cm (10+60) muni d'un tube d'évacuation d'eau
alimentation :	de l'extérieur
box à veau :	2 individuels / avec porte munie d'un support seau et d'un râtelier
box collectif :	4,76 m ² / avec mangeoire/abreuvoir muni d'un tube d'évacuation d'eau (1,7*2,8m)
paddock :	52 m ² / (11,5 * 4,5 m)
abreuvoir paddock :	3-4 demi-fût de 200l peinturé
mangeoire paddock :	3-4 demi-fût de 200l peinturé
plate-forme fumier:	4 m largeur

A prévoir séparément:

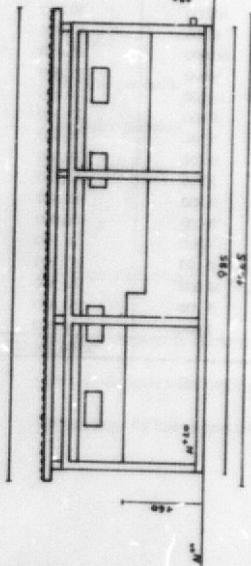
- un magasin pour le stockage des intrants
- un coin de lavage du matériel de traite avec de l'eau chaude
- le stockage du foin à proximité de l'étable



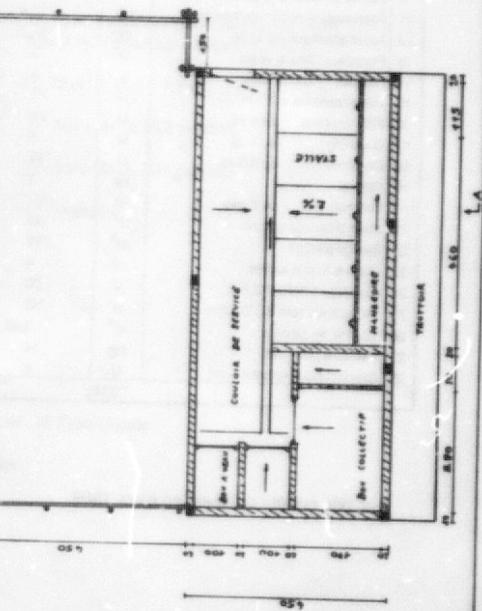
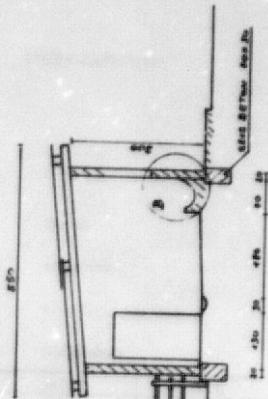
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

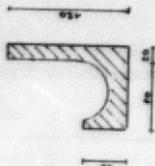
FACADE



COUPE A-A



DETAIL - B



OFFICE DE L'ELEVAGE ET DES PATURAGES
 PROJET INTERIEUR D'ELEVAGE TUNISO - AUTRICHIEN
 P. I. E. T. A. 08 - 1989
 PLAN D'ETABLE POUR 05 VACHES LAITIERES
 STABILISATION ENTREVAES
 ECH. : 1:75

7.4. L'étable pour huit vaches

Devis estimatif pour la construction d'une étable
pour 8 vaches laitières (stabulation entravée)

	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	P / U	TOTAL
01	Terrassement des fouilles	m ³	11,9	4,400	52,360
02	Gros béton en fondation	m ³	7,7	16,500	127,050
03	Béton armé en fondation	m ³	3,24	88,000	285,120
04	Béton armé en élévation	m ³	1,34	110,000	147,400
05	Mur en agglomérés	m ²	98,12	4,400	431,728
06	Genève	m ³	1,68	110,000	184,800
07	Enduit extérieur et intérieur	m ²	196,24	2,750	539,660
08	Enduit lisse en ciment	m ²	14,4	3,300	47,520
09	Remblais	m ³	13,0	2,750	35,750
10	Forme en béton, légèrement armé	m ²	66,0	4,400	290,400
11	Aménagement de mangeoire	ml	12,4	11,000	36,400
12	Aménagement de rigole	ml	17,7	3,300	58,410
13	Portailles - box à veau	U	3	10,000	30,000
14	Râtelier - box à veau	U	3	8,000	24,000
15	Porte métallique 2*1m	U	1	66,000	66,000
16	Tôle ondulée de 3 ml	U	42	9,900	415,800
17	Bustainç de 5 ml	U	6	13,200	79,200
18	Chevron de 3,5 ml	U	15	5,000	75,000
19	Pointe	kg	3	2,200	6,600
20	Crochet de 6 mm	U	260	0,300	78,000
21	Main d'oeuvre toiture	m ²	93	2,750	255,750
22	Bacçonnage	m ²	196	0,350	68,600
23	Plats-forme à fumier	ml	4	9,000	36,000
24	Piquets en bois 2*0,2 m	U	20	1,200	24,000
25	Piquets en bois 3,5*0,12 m	U	32	2,100	67,200
26	Trottoir en pierres	m ³	3,96	16,000	63,360
27	Peinture pour toit	kg	14	3,700	51,800
28	Crochet pour attachement	U	8	2,000	16,000
TOTAL					3.593.906 DT

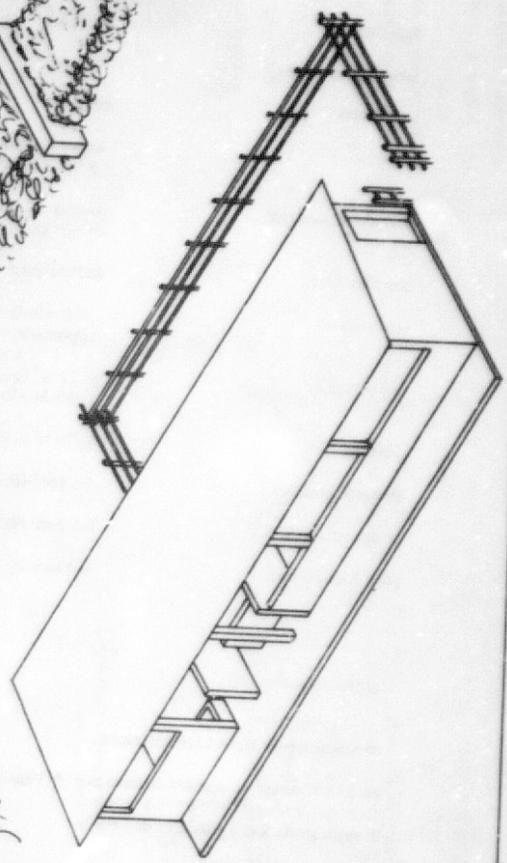
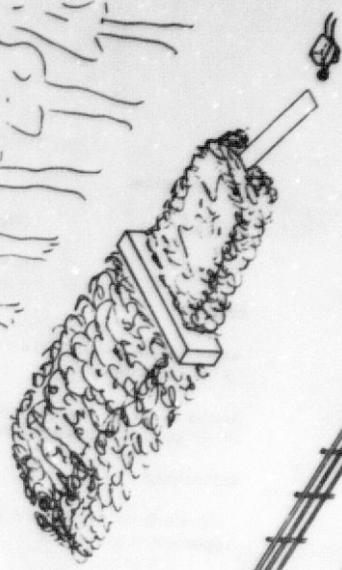
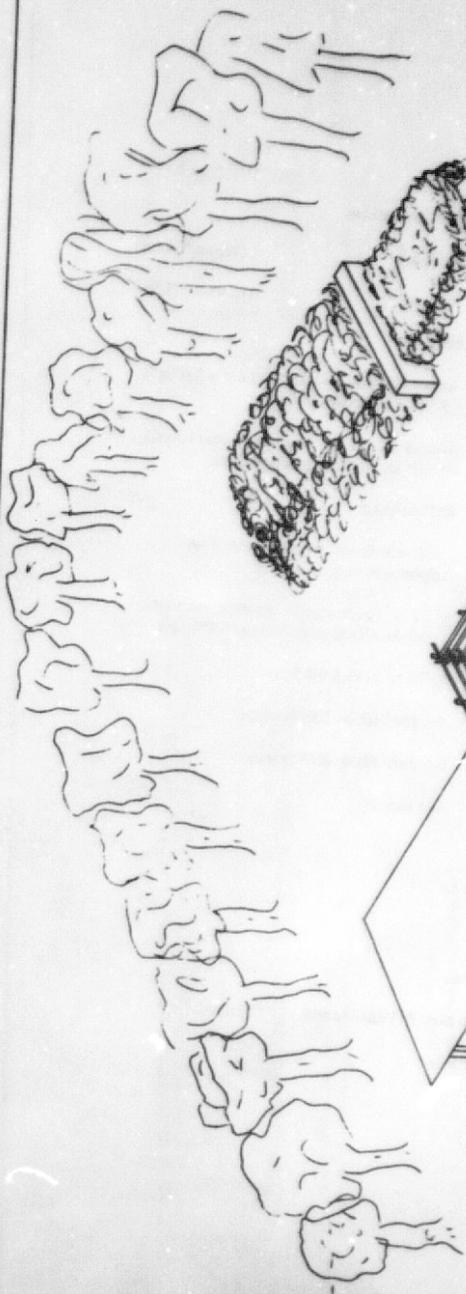
Les prix ont été prélevés en mars 1989

Fiche technique

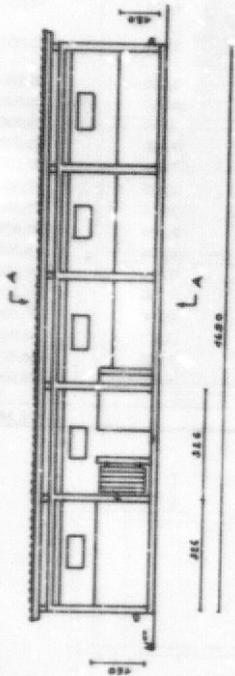
étable :	8 vaches laitières
superficie :	66,00 m ² (16,1m * 4,1m)
superficie couverte:	56,37 m ² (16,95m * 5,5m)
stabulation :	entravée
stalle :	longue / 10 places (180 * 115 cm = 2,07m ²) (8 VL + 2 génisses pleines)
mangeoire standard:	hauteur: 40 cm largeur: 70 cm (10+60) muni d'un tube d'évacuation d'eau
alimentation :	de l'extérieur
box à veau :	3 individuels / avec porte munie d'un support seau et d'un râtelier
box collectif :	17,22 m ² / avec mangeoire/abreuvoir muni d'un tube d'évacuation d'eau (4,2*4,1m)
paddock :	60,75 m ² / (13,5 * 4,5 m)
abreuvoir paddock :	3-4 demi-fût de 200l peinturé
mangeoire paddock :	5-6 demi-fût de 200l peinturé
plate-forme fumier:	4 m largeur

A prévoir séparément:

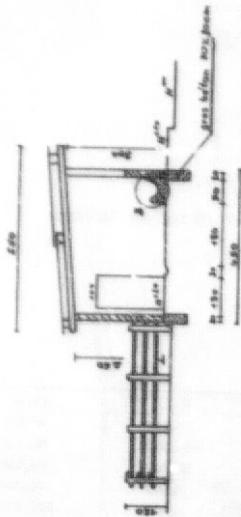
- un magasin pour le stockage des intrants
- un coin de lavage du matériel de traite avec de l'eau chaude
- le stockage du foin à proximité de l'étable



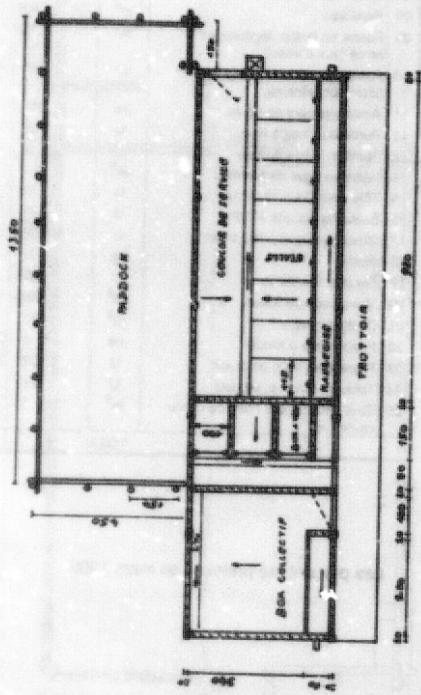
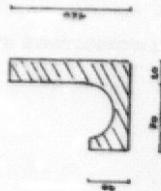
FAÇADE



COUPE A-A



DÉTAIL - B



VUE EN PLAN

OFFICE DE L'ELEVAGE ET DES PATURAGES
 PROJET INTERNE D'ELEVAGE TUNISO - ALGERIEN
 P. I. E. T. A. 08 - 1958
 PLAN D'ETABLE POUR 08 VACHES LAITIÈRES
 STABILISATION ENTRAVÉE
 ECH. : 1:100

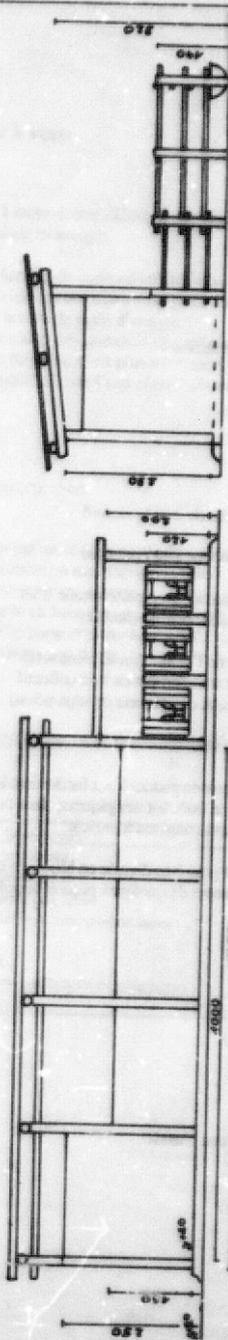
7.5. L'étable pour dix vaches

Devis estimatif pour la construction d'une étable pour 10 vaches laitières
(stabulation libre)

DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	P / U	TOTAL
01 Terrassement des fouilles	m ³	9,5	4,400	41,800
02 Gros béton en fondation	m ³	4,86	16,500	80,190
03 Béton armé - genève	m ³	0,5	88,000	44,000
04 Piquets en élévation	ml	32,0	2,800	19,200
05 Mur en agglomérés	m ²	50,0	4,400	220,000
06 Enduit extérieur et intérieur	m ²	100,0	2,750	275,000
07 Enduit lisse en ciment	m ²	14,4	3,300	31,350
08 Remblais	m ³	9,5	2,700	26,125
09 Forme en béton, légèrement armé (box à veau)	m ²	7,2	4,400	31,680
10 Aménagement de mangeoire (demi fût peinturé)	U	14	5,000	70,000
11 Aménagement de rigole	ml	15	3,300	49,500
12 Portailles - box à veau	U	3	10,000	30,000
13 Râtelier - box à veau	U	3	8,000	24,000
14 Nette en tiges de bambou	m ²	40	1,500	60,000
15 Tôle ondulée de 3 ml	U	5	7,500	37,500
16 Basting piquets 4"0,2 m	U	5	2,400	12,000
17 Chevron piquets 3"0,15 m	U	12	1,800	75,000
18 Pointe	kg	3	2,800	21,600
19 Fer plat 6m/20*6mm	U	5	3,600	6,600
20 Main d'oeuvre toiture	m ²	38	2,750	18,000
21 Badigeonnage	m ²	100	0,350	104,500
22 Plate-forme à fumier	ml	4	9,000	35,000
23 Piquets en bois, paddock	U	107	0,800	36,000
24 Tube en béton p. piquets	U	27	2,000	54,000
25 Tout-venant pour l'aire de repos couverte	m ³	6	4,000	24,000
TOTAL				1.416,245 DT

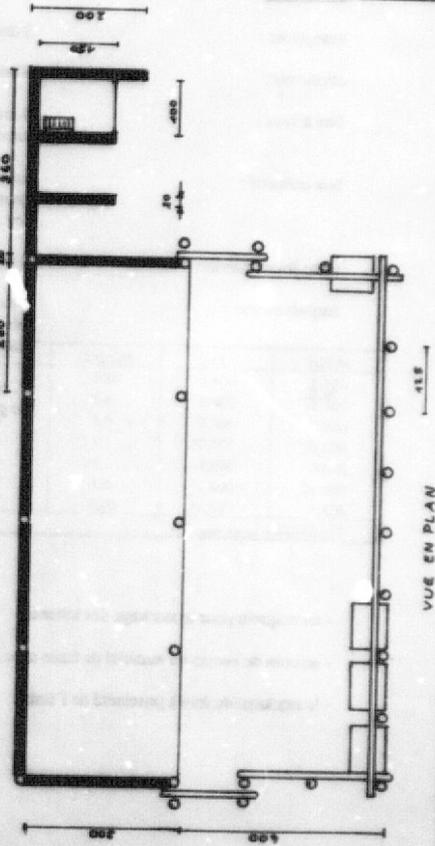
Les prix ont été prélevés en mars 1989

FACADE



OFFICE DE L'ELEVAGE ET DES PATURAGES
PROJET INTEGRE D'ELEVAGE TURISBO - AUTRICHIEN
P. I. E. T. A. 08 - 1989
PLAN D'ETABLE POUR 10 VACHES LAITIERS
MATERIEL DE CONSTRUCTION APPROPRIE
STABILATION LIBRE PLAN 2 ECH. 1/100A

VUE EN PLAN



Fiche technique

étable :	10 vaches laitières
superficie :	77,2 m ²
superficie couverte:	37,2 m ²
stabulation :	libre
mangoire :	8 demi-fûts de 200 l peinturé
abreuvoir :	6 demi-fûts de 200 l peinturé
box à veau :	3 individuels / avec porte munie d'un support-seau et d'un râtelier
box collectif :	un quart de l'étable (ou aire couvert) peut être transformée en box collectif (en utilisant des piquets de séparation)
plate-forme fumier:	4 m largeur
engraissement :	L'extension de paddock est facilement à réaliser en utilisant des piquets; dans ce cas un abri-soleil est à prévoir
N.B.:	L'étable peut être divisée en blocs, ce qui nécessite le placement de quelques piquets supplémentaires.

A prévoir séparément:

- un magasin pour le stockage des intrants
- un coin de lavage du matériel de traite avec de l'eau chaude
- le stockage du foin à proximité de l'étable

7.6. Le box à veau

L'expérience à montré, que l'élevage des veaux dans les box à veaux individuels et de préférence surélevés apporte de grands avantages:

- Réduction de la mortalité des veaux
- Diminution des diarrhées, grâce à une bonne aération
- Economie de main d'oeuvre
- Réduction des quantités de paille utilisée pour la litière (à partir de la 6^{ème} semaine, l'utilisation de paille n'est plus nécessaire)
- Disponibilité de l'eau et de l'aliment concentré à tous moments, grâce aux supports-seau.

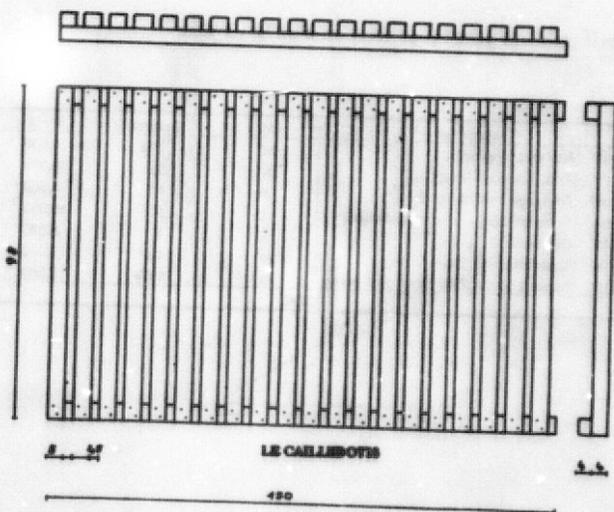
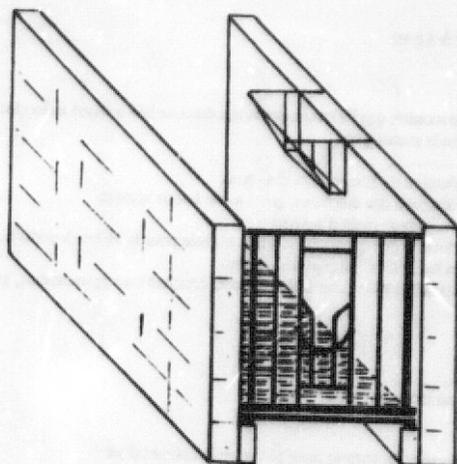
Mode de construction:

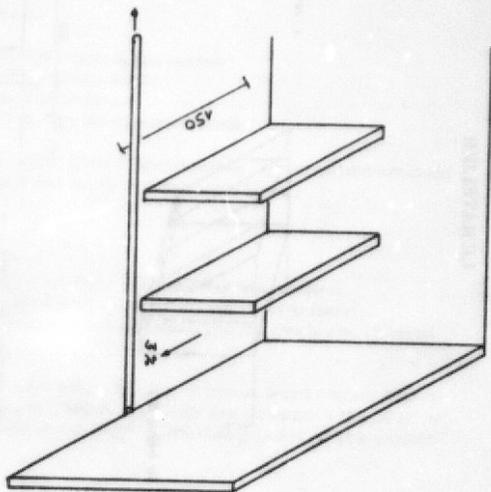
- Chercher un endroit protégé contre le courant d'air
- Construire un mur suivant le plan
- Fabriquer le caillebotis
- Poser le caillebotis sur ses supports
- Fixer la porte et poser le râtelier
- Aménager une rigole.

Devis estimatif pour la construction d'un box à veau

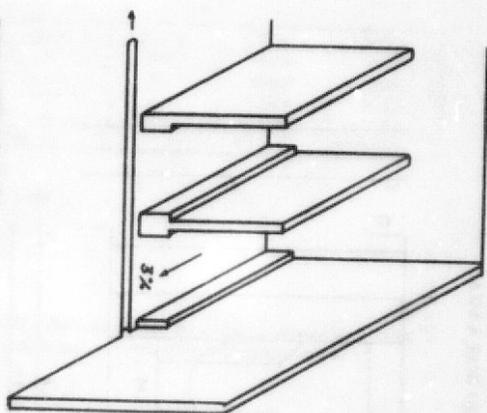
	Désignation	Unité	Quantité	P / U	TOTAL
01	Mur en agglomérés	m ²	2,15	4,400	9,240
02	Enduit lisse en ciment	m ²		3,300	18,480
03	Aménagement de rigole	ml	1,5	3,300	4,950
04	Porte métallique avec support-seau	U	1	10,000	10,000
05	Râtelier	U	1	8,000	8,000
06	Caillabotis	m ²	1,5	17,000	25,500
07	Support pour caillabotis en gros béton	m ³	0,09	16,500	1,485
TOTAL					DT 77,655

LE BOX A VEAU

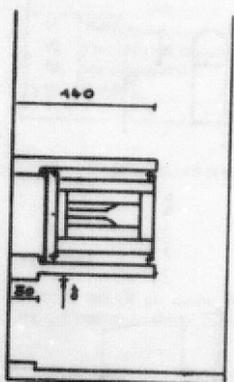
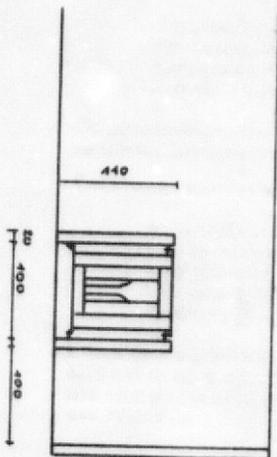




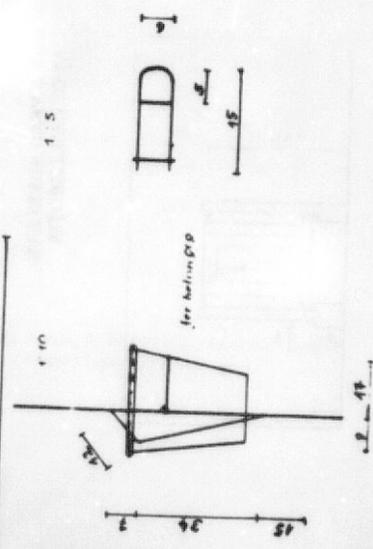
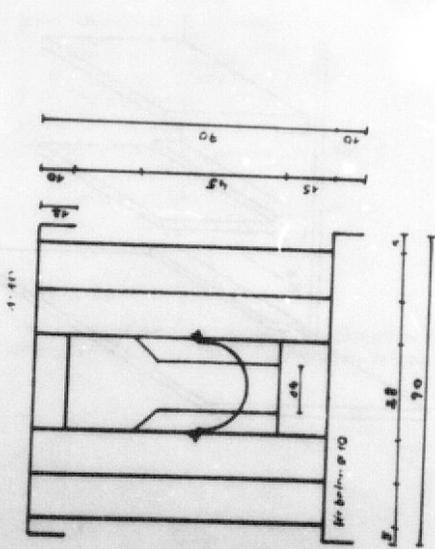
BOX A VEAU STANDARD



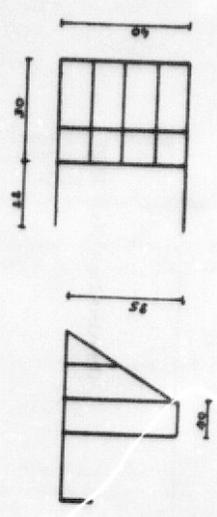
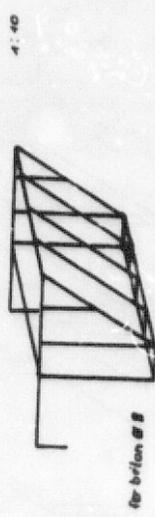
BOX A VEAU SUR-EVE
AVEC CAILLEBOTS



PORTE DU BOIS A VEAU



LE RATELIER



7.7. La plate-forme à fumier

La plate-forme à fumier proposée est constituée:

- d'une superficie de stockage ayant 4 mètres de largeur environ
- d'un mur qui divise l'aire de stockage en deux parties
- d'un puisard pour la récupération du jus de fumier
- d'une rigole qui délimite l'aire de stockage des déjections animales

Ce système permet de conserver le fumier pendant une année. En effet, on peut l'entasser la première année sur la première aire et la deuxième année sur l'autre aire de stockage (voir schéma).

Confection du tas de fumier:

- stocker le fumier sur l'endroit prévu
- le tas doit avoir une hauteur d'environ 1,5 mètres pour assurer un bon tassement
- le jus de fumier récupéré dans la fosse à lisier sert pour l'arrosage du tas de fumier
- le fumier peut être mélangé avec tous les résidus agricoles et peut être enrichi avec l'ammonitrate et le phosphate

L'épandage homogène du fumier s'effectue en fonction de l'assolement tous les deux à trois ans, à raison de 20 à 40 tonnes/ha selon la nature du sol. L'enfouissement du fumier doit s'effectuer à 15 à 20 cm de profondeur pour un sol léger et 10 à 15 cm pour les sols lourds. L'enfouissement doit suivre immédiatement l'épandage.

Devis estimatif pour la construction d'une plate-forme à fumier

	Désignation	Unités	Quantité	P / U	TOTAL
01	Terrassement des fouilles	m ³	0,8	4,400	3,520
02	Gros béton en fondation	m ³	0,6	16,500	9,900
03	Mur en aggloméré	m ²	8,0	4,400	35,200
04	Remblais	m ³	0,6	2,500	1,500
TOTAL					DT 50,120

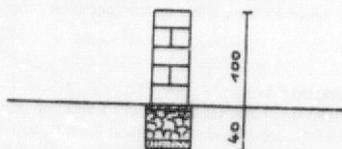
Les prix ont été prélevés en mars 1989

Remarque :

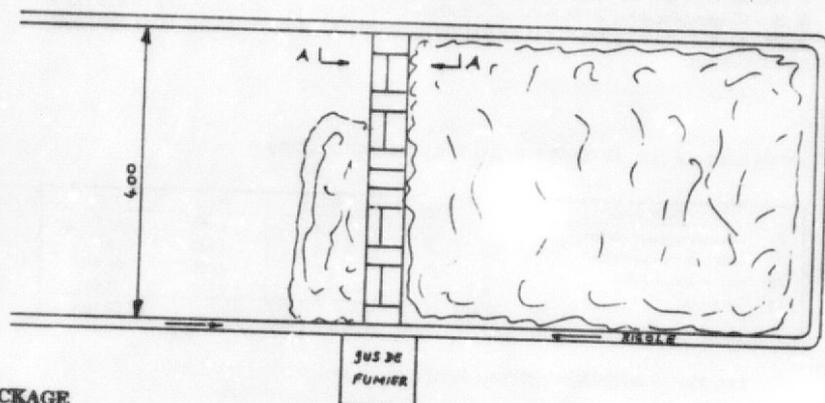
Dans le cas où on utilise des matériaux disponibles au niveau de la ferme (pierres etc.) et de la main-d'oeuvre familiale, le coût d'aménagement de la plate-forme à fumier devient minime.

LA PLATE-FORME A FUMIER

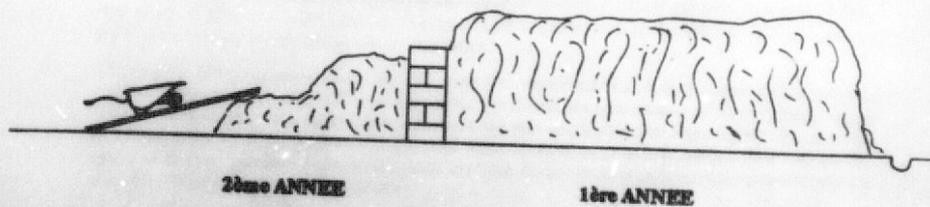
COUPE A - A



VUE EN PLAN



STOCKAGE



Annexe

APPROCHE DE LA VULGARISATION INTENSIVE

1. Aperçu général sur la vulgarisation

La vulgarisation est un mode de formation de la population rurale. La tâche du vulgarisateur consiste à assister les agriculteurs à résoudre certains problèmes liés à l'introduction des nouvelles techniques en associant les apports publics à la mobilisation des ressources propres et locales.

Les principes de la vulgarisation agricole peuvent se résumer comme suit:

- l'agriculteur et le technicien sont des partenaires pour une approche permettant l'amélioration de la production où le vulgarisateur n'est pas censé donner des ordres.
- la participation active de l'agriculteur dans les actions à entreprendre est une condition indispensable; il ne s'agit pas de réaliser des actions pour l'agriculteur, mais avec lui.
- le vulgarisateur doit concevoir l'intérêt objectif de l'agriculteur et de sa famille; l'augmentation de la production par l'introduction de nouvelles techniques n'est pas un fin en soi
- toute innovation doit être intégrée, son introduction doit prendre en considération le milieu social et le niveau technique la où elle est diffusée.

Les fonctions les plus importantes de la vulgarisation sont:

- d'agir en tant que relais entre les organismes de développement agricole, les institutions de recherche et les éleveurs
- l'adaptation des prestations fournies selon les facultés et aux possibilités des éleveurs
- d'institutionnaliser les prestations de services et les mesures d'encouragement qui ont fait preuve de leur utilité
- de stimuler la population rurale à s'entraider et à mobiliser les ressources locales.

Dans ce cadre la vulgarisation devrait appliquer l'approche suivante pour l'introduction et la diffusion des innovations:

- partir de la définition du problème avec les intéressés. Elle porte sur les aspects techniques (analyse du milieu physique) et sociales (définition des groupes cibles et d'autres groupes concernés)
- la définition du problème permet l'établissement des objectifs généraux et opérationnels du programme à suivre et de prévoir les moyens nécessaires pour son exécution
- une planification par étapes et pluriannuelle oriente l'utilisation de ces moyens pour atteindre ces objectifs; des évaluations périodiques permettront de rectifier l'approche en cas de besoin.

La diffusion des innovations implique en général une modification dans le comportement de l'agriculteur. Ce comportement est fonction de l'interaction de la personne et de l'environnement qu'elle perçoit. Cette perception est subjective, c'est à dire qu'elle est influencée par les valeurs, les besoins, les expériences et aussi par les normes sociales et les valeurs culturelles.

L'agriculteur et le vulgarisateur sont peut-être issus d'un même milieu mais ils évoluent dans des réseaux sociaux différents, par conséquent ils ont des perceptions différentes concernant la définition d'une situation donnée. Par exemple, pour le vulgarisateur il est beaucoup plus simple d'adopter et de proposer des nouvelles techniques puisqu'il a été formé dans un environnement favorable au progrès technique. Pour l'agriculteur, au contraire, l'appartenance à une société rurale implique davantage de respect aux valeurs traditionnels et il est souvent peu ouvert aux changements.

Le concept des forces d'impulsion désigne dans ce cas les facteurs qui influencent positivement l'agriculteur à adopter une innovation, tandis que le concept de forces d'inhibition désigne le comportement inverse. Il est important de ne pas attribuer de jugements de valeur quand on utilise ces concepts envers un agriculteur confronté à une telle décision. De plus les conséquences pratiques de l'adoption d'une innovation ne sont guère subies par le vulgarisateur: c'est l'agriculteur qui prend tous les risques.

Néanmoins il est utile de faire cette distinction: l'équilibre entre les deux types de forces est le point de départ dans un processus du changement de comportement. Souvent il y a des événements qui provoquent une rupture de cet état d'équilibre qui sont d'ordre techniques (p.ex. les anciennes pratiques ne sont plus valables), économiques (p.ex. besoin en argent) ou sociales (p.ex. migration de la main d'oeuvre familiale). Tout ceci peut provoquer soit un retrait des forces d'inhibition soit l'encouragement des forces d'impulsion. Ce dernier est surtout le cas, quand une alternative, c'est à dire une innovation prometteuse, est en vue.

Cette perception positive des innovations est d'autant plus facile si elle correspond aux besoins de l'individu, si elle lui paraît intéressante, si elle confirme ses expériences et si elle lui est familière. En outre, les caractéristiques suivants ont une influence sur son adoption:

- la compréhension: l'innovation doit être simple et cohérente
- la clarté: les possibilités de succès et d'échec doivent être envisageables
- la divisibilité, c'est à dire la possibilité de faire des essais à petit échelle
- les exigences en main d'oeuvre et en coûts financiers
- la conformité aux valeurs sociales et culturelles

Toute innovation qui contient un facteur de doute trop important mobilisera des mécanismes de défense, et sera soit directement rejeté - souvent ensemble avec sa source, voire la vulgarisation - ou refoulé de la perception. Par contre si elle correspond aux attentes ou si elle est plus avantageuse que la situation actuelle, l'adoption provoquera chez l'agriculteur un nouvel équilibre sécurisant.

Ce passage ne se fait pas automatiquement mais produit au contraire des tensions intérieures que l'individu essaye de réduire moyennant une concertation sociale, c'est à dire en cherchant l'appui d'autres innovateurs. Au début leur nombre est souvent très réduit puisqu'il s'agit seulement des agriculteurs les plus aisés ou marginaux qui prennent les risques économiques et sociaux impliqués. La tâche de la vulgarisation consiste ici à élargir leur nombre car plus les innovateurs sont représentatifs en termes socio-économiques plus facile sera la diffusion par la suite. Une autre tâche est de rassurer les innovateurs en les aidant dans leur maîtrise de l'innovation. Le travail de groupe permet de constituer une "subculture" favorable qui permettra d'avoir des résultats plus durables, de limiter l'influence des facteurs accidentels et de passer le message plus facilement.

Si les premiers résultats sont concluants l'intérêt des autres agriculteurs l'emporte sur l'esprit de méfiance ou d'attente initiale et ils commenceront à adopter l'innovation à leur tour. La diffusion se transforme vers un processus spontané qui revêt sa propre dynamique. L'adhésion des "opinion leaders" augmentera sensiblement le nombre des innovateurs avant que la fréquence d'adhésion retombe. Face au nombre massif de nouveaux adhérents, la vulgarisation doit veiller à ce que les critères de participation soient respectés, ceci afin d'éviter que l'innovation soit compromise par les échecs de ceux qui n'auraient pas le potentiel nécessaire.

2. Les méthodes de vulgarisation

Parmi les méthodes de vulgarisation pour l'introduction de l'élevage laitier chez les petits et moyens agriculteurs nous citons surtout les journées d'information et les visites individuelles. Il s'y ajoutent d'autres types d'intervention qui dépendent de la spécificité du projet en cours. Nous nous référons ici à l'approche élaborée par le Projet PIETA qui opère par la sélection des fermes pilotes dans des microzones d'intervention.

2.1. Les fermes pilotes

Il convient d'intervenir au niveau des microzones afin de mieux coordonner les dynamiques sociales au profit de l'introduction de l'élevage laitier intensif. Ces zones qui ont en général l'extension d'un ou plusieurs villages sont choisies selon leur potentiel agricole: de préférence des périmètres irrigués ainsi que des régions pluvieuses en dessus de 600 mm par an. Une présélection est effectuée sur la base des statistiques agricoles existantes.

Par la suite, le Projet organise une première rencontre durant laquelle le responsable local de l'élevage et le vulgarisateur exposent les avantages de l'élevage intensif, les résultats obtenus dans d'autres zones d'intervention, les préconditions pour la participation au Projet ainsi que les possibilités de crédit. Après discussion, les intéressés peuvent s'inscrire pour adhérer au Projet. La sélection définitive des agriculteurs s'effectue après une enquête d'identification. L'agriculteur est retenu comme adhérent s'il remplit certaines conditions, telles que la disponibilité d'une étable, la possibilité d'abreuvement et l'installation de cultures fourragères avant la réception des génisses. Cela implique déjà un contact étroit entre agriculteur et technicien puisque en général toutes les conditions ne sont pas réunies d'emblée: il y a souvent des modifications à réaliser dans l'étable, ou des difficultés au niveau des cultures fourragères etc. Le technicien établit ensuite un dossier bancaire pour les nouveaux adhérents et en cas de solvabilité et d'octroi d'un crédit les éleveurs en question sont pris en considération lors de la prochaine distribution de cheptel.

Une fois toutes les procédures accomplies l'exploitation du futur adhérent deviendra une ferme pilote avant de la développer en "ferme modèle". Cette notion veut dire qu'une exploitation réunit plusieurs innovations en matière d'élevage d'une manière bien intégrée et donc exemplaire pour les autres.

2.2. Les journées d'information

Jusqu'à alors le contact entre agriculteur et technicien est plutôt individuel. Mais dès qu'il s'agit de préparer la campagne fourragère ou la réception de génisses, l'agriculteur est appelé à participer aux journées d'information organisées dans la microzone. Ces journées sont animées par le technicien avec le concours de spécialistes et offrent d'amples possibilités de discussion. De préférence elles sont organisées chez un agriculteur ayant bien réussi son élevage; souvent il s'agit d'un éleveur plus expérimenté dont l'exploitation a déjà accédé au statut de "ferme modèle".

Les journées d'information sont préparées selon un calendrier fixe et sont ouvertes aussi aux non-adhérents en vue de préparer le terrain pour de futures interventions. Selon les sujets traités, il convient d'inviter les représentants des organismes concernés (gestionnaires des centres de collecte, représentants du CRDA, fournisseurs d'intrants etc.)

Les journées d'information sont préparées en utilisant des moyens audio-visuels. Toutefois l'expérience a montré que certains moyens plus sophistiqués tels que les diapositives, les film-fixes ou la vidéo sont d'une utilité limitée, car très souvent on ne dispose pas d'électricité ni d'une salle appropriée pour la projection. De plus ces moyens sont exotiques pour les agriculteurs au point qu'ils risquent d'absorber l'attention des spectateurs ou même de les intimider. Les journées sont dans la plupart des cas organisées le matin à l'air libre et il convient de prévoir des supports pédagogiques simples et adaptés (tableaux feutres, photos, dessins etc.). Il est conseillé de distribuer à chaque participant des fiches techniques rédigées en arabe traitant les sujets abordés.

Les journées d'information représentent souvent un événement dans la monotonie de la vie rurale. Aussi il n'est pas étonnant que les agriculteurs les utilisent pour exprimer leurs besoins et leurs problèmes surtout lorsqu'on compte avec la présence de responsables des différents organismes intervenant en agriculture. Il faut donc prévoir assez de temps pour discuter d'autres sujets également.

Le nombre de journées par année agricole est fonction de l'action à entreprendre, du niveau des adhérents et aussi de la disponibilité de ces derniers. A titre indicatif nous présentons ci-après le programme du PIETA:

SUJET	PERIODE
1. fourrage d'été / fourrage en sec / ensilage d'hiver	mars - avril
2. alimentation du cheptel / élevage de jeunes veaux	mai - juin
3. fourrage d'hiver / fourrage en rec / fumure	août - septembre
4. alimentation du cheptel / utilisation silage	octobre - novembre
5. reproduction	décembre - janvier
6. conduite d'un troupeau laitier	printemps ou automne - suite à la réception de génisses

Une description détaillée relative aux thèmes de journées d'information est donnée à la fin de ce chapitre.

2.3. Les visites individuelles

La formation reçue dans le cadre des journées d'information nécessite un suivi régulier sur le terrain pour aider les agriculteurs à appliquer les nouvelles techniques avec succès. Les visites régulières du technicien sur la ferme représentent, surtout au début, l'élément le plus important de suivi et d'encadrement.

Ces visites doivent être planifiées selon les objectifs suivants:

- fournir des conseils spécifiques concernant surtout le sujet de la dernière journée d'information
- recueillir des informations sur la production afin de constituer une banque de données indispensable à la planification du travail du technicien
- rassurer l'agriculteur en lui montrant que les services compétents s'occupent de lui.

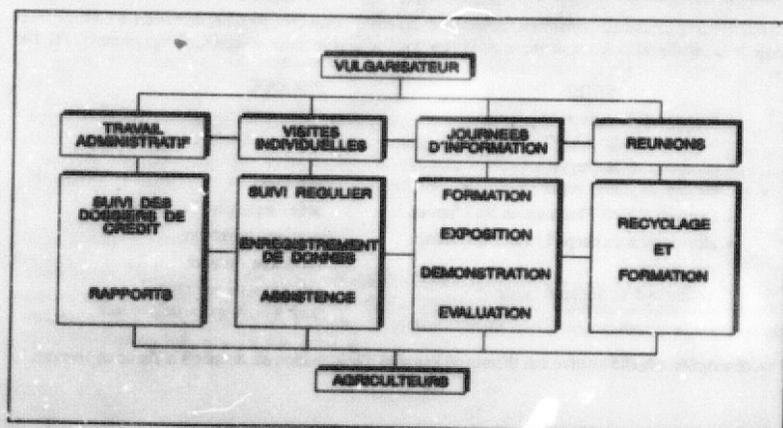
Chaque visite doit avoir un but précis qui varie selon l'avancement de l'année agricole (campagne d'automne et de printemps), selon l'évolution du stade physiologique des vaches (avant et après vêlage, en phase productive) et selon l'âge des descendants (soins des nouveaux nés, sevrage, élevage des jeunes). Le technicien doit enregistrer les objectifs de la visite et les conseils donnés dans son cahier de travail; dans certains cas il convient aussi de laisser les recommandations données par écrit dans un cahier qui restera chez l'agriculteur comme référence à consulter en cas de besoin.

On conseille à l'éleveur de tenir également un cahier d'enregistrement de toutes les données concernant son cheptel, à savoir les dates d'inséminations, de vêlage et de vaccins, la production laitière et toutes les dépenses effectuées. Ce cahier sert de base pour les enregistrements réalisés par le technicien qui les consulte périodiquement. Ils lui permettent d'établir ses rapports mensuels concernant les réalisations effectuées dans la microzone et de mieux planifier son travail.

2.4. L'organisation du travail

Au niveau central, les rapports périodiques sont soumis à des traitements informatisés qui permettent à chaque moment d'avoir une idée précise sur l'état de tout le cheptel suivi. Cela facilite la programmation des interventions comme par exemple les visites du vétérinaire pour le contrôle de l'état de la gestation, les visites de supervision et d'assistance etc. Ces données permettront, au fil des années, de constituer une banque de données sur l'élevage intensif dans les petites et moyennes exploitations, qui restent encore un secteur très mal connu.

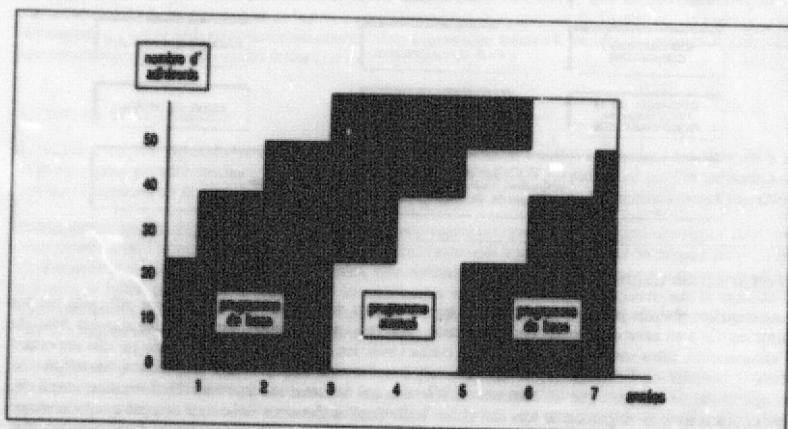
La stratégie en matière de vulgarisation doit être conçue de façon à diminuer progressivement les visites individuelles en faveur des journées d'information et du travail de groupe. En effet ces visites sont assez coûteuses en temps et en matériel. Cependant elles sont indispensables durant deux à trois ans après l'introduction du cheptel de race pure. Selon l'approche du PIETA un technicien peut suivre quelque cinquante éleveurs d'une façon régulière en prenant comme base trois jours de déplacements par semaine dans la microzone. Les autres jours seront occupés par des travaux de bureau, des réunions ou des préparations des journées d'information. Le schéma suivant résume les principales occupations du technicien:



En effet, trois jours de déplacement par semaine avec quatre à cinq visites par jour permettent au technicien de bien suivre 24 éleveurs par quinzaine. Ces 24 adhérents sont soumis dans une première étape à un programme de base de trois ans et ce à une fréquence décroissante de visites: soit en moyenne une visite tous les quinze jours pour les "débutants" de la première année, une visite par mois pendant la deuxième année et une visite chaque deux mois pour les éleveurs en troisième année d'assistance.

Après cette première période d'environ trois ans la plupart des agriculteurs sont censés avoir une bonne expérience en matière d'élevage et peuvent obtenir un vêlage par vache et par an et une production laitière de 3000 à 4000 litres en moyenne.

La deuxième étape de l'assistance intensive correspond à l'amélioration de la production par l'exploitation rationnelle du potentiel fourrager et animal. Les vulgarisateurs réduisent la fréquence des visites sur l'exploitation tout en augmentant la qualité de leur intervention. D'ailleurs ce sont souvent les éleveurs qui prennent l'initiative en cherchant un contact avec le technicien et les visites prennent d'avantage le caractère d'une enquête approfondie sur les problèmes spécifiques de l'élevage. Cette deuxième étape comprend un programme avancé pendant deux années avec trois ou quatre visites en moyenne par an. Ceci permet au vulgarisateur d'inclure chaque année environ dix nouveaux adhérents ce qui porte au bout de trois ans le nombre total des adhérents suivis intensément à 55 comme indiqué sur le graphique ci-après.



Cette approche d'estimation permet de mieux planifier les besoins en vulgarisateurs et en moyens pour l'assistance intensive au niveau d'une zone d'intervention. On peut également établir un programme de visites hebdomadaires en fonction de l'expérience acquise par les éleveurs. Pour éviter un formalisme excessif dans l'application de ce modèle il convient de l'adapter périodiquement aux réalités par des évaluations systématiques.

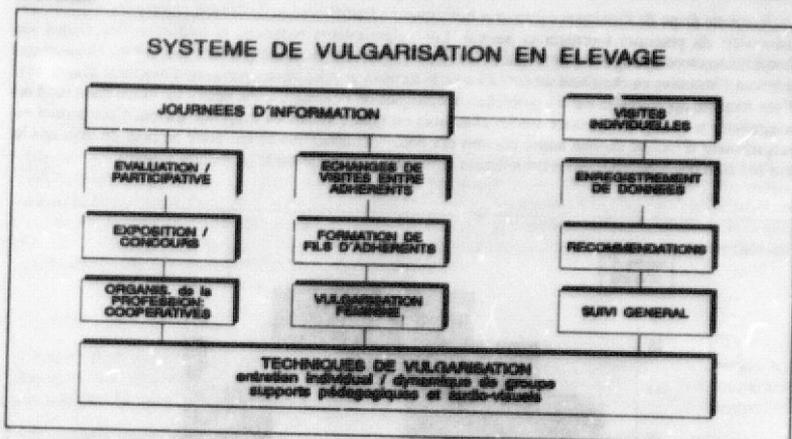
Le système de fréquence décroissante de l'intensité de la vulgarisation s'achève après cinq ans; cela ne veut pas dire que l'éleveur soit exclu de l'assistance, mais que c'est à lui de prendre les initiatives. D'autre part le technicien peut aussi exclure des agriculteurs lorsque ceux-ci ne suivent pas les conseils donnés ou quand la situation de leur élevage ne justifie plus d'intervention.

2.5. Autres méthodes de vulgarisation

Les journées d'information et les visites individuelles accompagnées d'une contribution matérielle, comme par exemple du petit matériel d'élevage à titre de démonstration, sont les méthodes de base de ce modèle de vulgarisation. Il s'y ajoute certaines techniques et méthodes ayant trait à une meilleure organisation ainsi qu'à l'apprentissage de la profession, telles que:

- La vulgarisation féminine
- La formation des groupes de jeunes
- Les échanges entre éleveurs
- Les concours et les expositions
- Les évaluations participatives
- Les institutions d'appui: coopératives de service agricoles.

Les relations entre les différentes méthodes et techniques de vulgarisation sont données par le schéma ci-dessous.



Vulgarisation féminine

Les enquêtes réalisées par le Projet montrent que la plupart des travaux de l'étable sont effectués par les femmes. Ce sont elles qui s'occupent de la traite, du nettoyage, de l'abreuvement et très souvent aussi de l'alimentation. Elles sont donc d'avantage en contact avec les animaux ce qui leur donne un rôle important dans la réussite de l'élevage (santé de l'animal, contrôle des chaleurs etc). Cependant, les efforts de vulgarisation ne touchent que les hommes: ce sont eux qui assistent aux journées d'information et qui ont des contacts avec le vulgarisateur lors des visites individuelles. Souvent on se rend compte que le message ne passe pas correctement. D'où la nécessité d'inclure les femmes dans la vulgarisation d'une manière plus directe.

D'un point de vue pratique et pour des raisons d'ordre socio-culturel on a procédé à la constitution de groupes de femmes de voisinage que l'on a réunis périodiquement pour des journées d'information spécifiques. Les sujets à traiter sont en principe les mêmes que ceux du programme général avec comme seule différence la possibilité de discussion sur des sujets qui ne sont pas directement liés à l'élevage, selon les intérêts exprimés. Les réunions sont organisées au début de l'après-midi pour ne pas gêner les travaux quotidiens de la femme; une fréquence d'une séance par mois ou chaque six semaines s'est avérée adaptée. Il est essentiel que l'animation de ces journées soit faite par une femme.

Formation des jeunes

La formation des jeunes qui vivent sur les exploitations entre également dans le processus de la vulgarisation. Ainsi des groupes de fils et de filles d'adhérents sont constitués afin de suivre une formation dans un des Centres de Perfectionnement Agricole. La mise en pratique des connaissances acquises dans leur propre exploitation est alors supervisée par le vulgarisateur.

Les jeunes sont choisis au niveau des microzones en vue d'y stimuler la dynamique sociale d'innovation et de faciliter le suivi technique effectué par les techniciens du Projet. Le but de cette action est d'une part de favoriser l'entraide entre les voisins mais aussi d'organiser les jeunes en tant que "groupe de pression". C'est

ainsi que le message transmis par le vulgarisateur est souvent renforcé par les futurs héritiers des fermes, voire les futurs adhérents.

C'est ainsi que des groupes de jeunes ont été constitués afin d'effectuer des stages de plusieurs semaines sur les sujets suivants:

- la conduite d'un troupeau laitier
- la traite
- le parage des onglons
- la production artisanale de fromage
- l'insémination artificielle.

Les groupes de fils et de filles agissent souvent sous le couvert d'une coopérative et reçoivent par ce biais le matériel nécessaire (jeux de parage, moules pour le fromage).

Echanges entre éleveurs

Il arrive parfois que les éleveurs "débutants", surtout lorsqu'ils habitent dans des régions isolées, n'aient pas l'occasion de connaître des élevages modèles qui ont bien réussi. Pour combler ces lacunes, des visites - échanges entre microzones ont été organisés. Le but de ces visites est double: d'un côté les visiteurs reçoivent des informations de première main de la part d'agriculteurs plus expérimentés, de l'autre, ces derniers peuvent découvrir leur talent pédagogique ce qui pourrait dans l'avenir les amener à prendre des responsabilités dans les organisations professionnelles telles que les coopératives ...

Concours et expositions

L'organisation des concours et des expositions de bétail répond au souci d'encourager les éleveurs à se regrouper pour prendre en charge le développement de leur élevage. Le but recherché par l'organisation de ces manifestations est de stimuler une concurrence saine parmi les éleveurs qui les motive à mieux travailler.

Après quatre années de travail, le Projet a organisé une exposition pour la race Brune des Alpes dans une microzone à Bou Salem. Tous les éleveurs du village ont été invités à participer à cette foire qui a pris l'allure de fête avec la participation des autorités locales. Une commission constituée par des spécialistes et notables a évalué le bétail présenté et a sélectionné les meilleures vaches, génisses et taurillons sur la base de la conformation et des performances enregistrées. A titre d'encouragement les élus ont reçu des primes avec des attestations de participation et des remerciements.

Au départ ces manifestations n'ont pas de caractère commercial, mais à moyen terme elles peuvent le devenir. Il va sans dire que la foire est également une occasion d'échanges entre agriculteurs de différentes régions et qu'elle peut être saisie par différents organismes afin d'y exposer leur contribution en matière d'élevage.

Une autre possibilité de stimuler la concurrence parmi les éleveurs est la sélection du meilleur éleveur par microzone. Il faudrait prendre en considération l'état de tout le cheptel, ainsi que les contraintes particulières de chacun et la participation aux activités du Projet. Les critères devraient être communiqués au début de l'année agricole et la distribution des prix pourrait être faite lors d'une cérémonie en présence des notables locaux.

Evaluations participatives

Une fois par année, dans chaque microzone, on procède à une évaluation des actions de vulgarisation. Le chef d'agence locale de la vulgarisation, présente les activités qui ont été entreprises au cours de la dernière campagne agricole et invite les adhérents à participer à la discussion. C'est aussi l'occasion de présenter aux agriculteurs l'évaluation que le Projet a fait sur l'état de leur élevage: les analyses des données recueillies pendant l'année (enquête de suivi, comptabilité, coût du litre de lait, coût de fourrage) sont communiquées d'une manière simple et ensuite discutées.

L'expérience a montré que beaucoup de questions soulevées ne relèvent pas de la seule compétence de l'organisme s'occupant de l'élevage. Il convient donc d'associer à ces réunions des représentants de tous les organismes étatiques ou privés qui interviennent en agriculture au niveau de la région.

Organisation de la profession

Ainsi, tous les efforts en matière de vulgarisation ont pour objectif de rendre les agriculteurs capables de s'auto-organiser et de prendre en charge leurs élevages sur le plan individuel et collectif. A ce propos il faudrait surtout favoriser la constitution de coopératives agricoles de service dont le but serait de résoudre les problèmes communs les plus pressants, c'est à dire le travail du sol, l'achat des intrants et la collecte de lait. Par prudence les groupes d'adhérents constitués en coopérative dans le cadre du Projet ont démarré avec une seule activité et projettent de diversifier leurs actions par la suite.

L'établissement de liens stables entre les éleveurs, par les journées d'information, les visites, les concours et les foires doit aboutir à long terme à la constitution d'associations d'éleveurs capables de prendre en charge le développement de ce secteur. L'intervention de l'état par le biais d'un programme de vulgarisation se limitera alors à favoriser la constitution de ces structures.

3. Programmation des Journées d'Information

A. Fourrages

1. Fourrage d'été / la campagne du printemps

1.1. Préparation du lit de semence

1.2. Les cultures estivales

Sorgho (*Sorghum bicolor*)

Luzerne (*Medicago sativa*)

mots clés : la dose de semis; le semis échelonnement;

conduite de l'irrigation;

la fertilisation; l'exploitation;

le calcul des superficies à installer selon la taille du troupeau;

les valeurs nutritives des cultures;

les rations possibles et leur correction avec le concentré composé;

1.3. Démonstration sur champs:

le semis avec semoir à main;

estimation des superficies;

2. Fourrage d'hiver / la campagne d'automne

2.1. Préparation du lit de semence

2.2. Les cultures hivernales

Bersim (*Trifolium alexandrinum*)

Rayegras (*Lolium multiflorum*)

Orge (*Hordensum vulgare*)

Avoine (*Avena sativa*)

Luzerne (*Medicago sativa*)

Carotte fourragère (*Daucus corota*)

Sulla (*Hedysarum coronarium*)

Vesce / Avoine (*Vicia s./Avena s.*)

Vesce / Orge (*Vicia s./Hordensum v.*)

mots clés : la dose de semis; le semis échelonnement;

la fertilisation; l'irrigation d'appoint;

l'exploitation;

le calcul des superficies en rapport avec la taille du troupeau;

les valeurs nutritives des cultures;

les rations à envisager et leur correction avec le concentré;

2.3. Démonstration sur champs:

le semis avec semoir à main;

l'estimation des superficies;

3. La conservation des fourrages sous forme de foin

3.1. L'installation de la culture

mots clés : préparation du lit de semence;
la dose de semis;
la fertilisation;

3.2. L'exploitation de la culture

mots clés : le stade optimal de coupe (les indicateurs);
la valeur nutritive relative au stade de coupe;
le fanage;
le pressage;
le stockage;

B. L'alimentation du bétail

1. Les informations de base

mots clés : besoins des animaux selon l'âge, la productivité et l'utilisation;
les apports nutritifs des aliments;
la constitution des rations de base et leur complément;
l'utilisation d'aliments composés concentrés;
l'utilisation d'aliments grossiers;
les besoins en eau;
les besoins en minéraux;

2. L'alimentation du cheptel pendant la période hivernale

mots clés : les ressources disponibles;
les rations à envisager et leur complément;

3. L'alimentation du cheptel pendant la période estivale

mots clés : voir 2.

C. Les sous-produits

1. La pulpe de betterave

mots clés : la conservation;
l'utilisation du silo;
l'ensilage dans le plan alimentaire;
la valeur nutritive;
l'importance des aliments grossiers;
l'aliment complémentaire et les minéraux

2. La pulpe de tomate

mots clés : voir 1.

3. La paille traitée à l'ammoniac (NH₃)

mots clés : la préparation des meules;
le traitement;
la valeur nutritive;
les compléments minéraux;
le coût du traitement et les aspects économiques (comparaison foin-paille traitée);

D. La conduite d'un troupeau laitier

1. Le vêlage

mots clés : le comportement de la vache avant le vêlage;
l'aide pendant le vêlage;
les soins au nouveau-né;
le colostrum;

2. L'élevage des jeunes

mots clés : le colostrum;
plan d'alimentation, limitation de l'alimentation liquide, le foin, le concentré;
le box à veau;

2.1. Les maladies des jeunes

mots clés : l'hygiène;
les maladies gastro-intestinales;
les maladies parasitaires;
les vaccinations;

2.2. Démonstration sur champ:

préparation du lait reconstitué;
l'utilisation et l'avantage du box à veau;
hygiène d'étable;

3. L'élevage des génisses

mots clés : l'alimentation;
l'accouplement;
les vaccinations;

4. L'élevage des taurillons

mots clés : l'alimentation;
la croissance selon l'âge;
l'économie d'engraissement;

5. L'élevage des géniteurs

mots clés : l'alimentation;
la conduite;
les soins sanitaires;
les vaccinations;

6. La reproduction

mots clés : les signes de chaleur;
le paddock;
le moment propice d'accouplement;
l'insémination artificielle et la saillie naturelle;
l'amélioration génétique;
l'importance économique d'intervalle entre les vêlages;
l'index de l'insémination;

7. L'hygiène et la santé animale

mots clés : la traite et son hygiène, les mammites;
la lutte contre les parasites;
la lutte contre les tiques;
l'hygiène d'étable;

D. Le fumier

mots clés : l'importance de la matière organique;
la préparation du fumier;
la plate-forme;

l'application du fumier;
valeur du fumier en tant que fertilisant;

E. L'enregistrement des données

1. L'identification de la ferme

mots clés : conditions matérielles;
les effectifs de cheptel;
le suivi de la reproduction;

2. Le contrôle laitier

mots clés : la production laitière;
planification d'alimentation;
la sélection des descendants;

3. Estimation de rendement

mots clés : planification d'alimentation;
prélèvement des rendements;
le coût de fourrage;

4. La comptabilité

mots clés : l'inventaire;
les enregistrements;
les critères d'analyse;
la comparaison des spéculations;

4. Le suivi économique

La comptabilité

Le suivi économique consiste à introduire les notions de comptabilité simple. Il peut être considéré comme une autre méthode de vulgarisation, étant donné que l'objectif de celle-ci est de fournir un service complet d'assistance à l'éleveur. Les petites et moyennes exploitations au Nord de la Tunisie présentent un niveau d'intégration élevé dans l'économie marchande et la part de l'auto-consommation diminue de plus en plus. Cependant l'agriculteur n'est pas toujours préparé à prendre des décisions concernant la gestion de sa ferme, suivant les variations du marché. Ceci est dû d'un côté au manque de transparence et de prévisibilité dans le mouvement des prix, et de l'autre au manque d'information sur les coûts de production de leurs propres spéculations.

Après avoir opté pour l'élevage laitier intensif, la combinaison des ressources telles que la main d'œuvre familiale, les outils, le capital, la terre, le cheptel et les intrants implique des choix que ne peuvent plus être pris en se basant seulement sur l'expérience ou sur les pratiques habituelles. La gestion de la ferme sur la base de données chiffrées est une technique qui devrait être appliquée au niveau de la ferme elle-même et devrait, par conséquent, figurer dans les programmes de vulgarisation.

Le fait que les agriculteurs ne soient pas totalement intégrés au marché implique que d'autres logiques de rentabilité, telle que la théorie de l'auto-subsistance, restent en jeu. Par exemple la possibilité d'occuper les membres de la famille sur la ferme constitue un facteur important. De même la fonction du bétail n'est pas seulement considérée comme facteur de production mais plutôt comme épargne ou comme symbole de statut. Il y a d'autres critères liés à l'introduction de l'élevage intensif qui n'entrent pas non plus dans le calcul de rentabilité de l'activité agricole ou qui sont très difficiles à chiffrer. Ce sont des critères qui ont une implication écologique telle que l'amélioration de la qualité des sols par le fumier et par l'assolement ou encore la réduction du surpâturage par la stabulation entravée.

Néanmoins il s'est avéré nécessaire de préparer l'agriculteur à une gestion plus rationnelle de sa ferme et la tâche de la vulgarisation consiste à élaborer des outils appropriés dans le cadre d'un enseignement des notions de base d'une comptabilité agricole élémentaire pour la prise de décisions.

La comptabilité agricole est un ensemble de règles et de moyens qui permet la connaissance chiffrée, en valeur monétaire, de tous les éléments nécessaires à l'analyse des résultats agricoles. L'introduction de la comptabilité au niveau de la ferme présente plusieurs avantages:

- elle sert d'aide mémoire et permet à l'éleveur de se rappeler des dépenses et recettes
- elle lui procure une information globale sur la rentabilité de sa ferme
- elle l'informe sur la contribution des différentes spéculations entreprises au résultat global

Il est évident que la bonne tenue des livres de comptabilité contribue à une meilleure planification de la politique agricole. S'agissant d'un secteur mal connu, les informations sur les PME sont très recherchées par les planificateurs afin de prendre des décisions sur le développement des différents secteurs. Actuellement on se demande en Tunisie, quel pourrait être la contribution des PME pour atteindre les objectifs d'autosubsistance en matière de lait et de viande. L'hypothèse de la supériorité des petits agriculteurs face aux grandes fermes ne peut être vérifiée que par un suivi régulier de leurs performances afin de constituer une banque de données fiable.

Sur le plan de la vulgarisation proprement dite, la comptabilité appliquée à un échantillon suffisamment large et suivie pendant plusieurs années permettrait aux services de vulgarisation une meilleure évaluation de leur intervention et une rectification éventuelle de leur approche, au fur et à mesure que des données fiables sont disponibles.

La pratique comptable

Le premier pas consiste à établir, au début de l'année agricole, un diagnostic de la situation de la ferme concernant les cultures pratiquées, le bétail, les bâtiments, les machines et la main d'oeuvre. Ensuite un plan d'utilisation des ressources disponibles peut être établi en tenant compte des contraintes de la ferme et du type de spéculation souhaité.

L'exécution de ce plan est accompagnée régulièrement par des enregistrements concernant:

- les recettes en espèces résultant de la vente des produits de la ferme
- les dépenses en espèces selon les différentes rubriques
- les produits agricoles auto-consommés par la famille et les ouvriers
- le coût de la main d'oeuvre
- la production agricole et l'élevage (rendement des cultures, production laitière, naissances et mortalités des animaux)
- les inventaires du début et de fin d'année
- le tableau d'amortissement des biens durables

A la fin de chaque année agricole on peut calculer les différents indicateurs de rentabilité et de productivité à partir de ces données. Celles-ci devront être prélevées régulièrement par le vulgarisateur auprès des agriculteurs. Les fiches et les formulaires nécessaires font partie du rapport mensuel du vulgarisateur.

En général les agriculteurs sont réticents à fournir des renseignements sur la situation économique de leur exploitation. Ils considèrent souvent cela comme une mise en public de leur sphère privée. La vulgarisation doit tenir compte de cette attitude: il convient de prévoir des incitations pour les agriculteurs qui sont prêts à communiquer leurs résultats économiques et il va de soi que le stricte anonymat doit être garanti.

Il y a un autre problème d'ordre technique: beaucoup des petits exploitants sont analphabètes et/ou ne comprennent pas l'utilité de ces enregistrements. Il convient ici de prévoir des sessions d'alphabétisation fonctionnelle en commençant par l'introduction de simples livres d'enregistrement tel que celui de recettes-dépenses. Pour les agriculteurs plus avancés ou ceux qui ont des enfants qui savent lire et écrire on peut envisager de laisser un livre de comptabilité en permanence à la ferme. Dans tous les cas le vulgarisateur remplira ses propres fiches mensuellement à partir des enregistrements faits à la ferme. Pour montrer l'intérêt de cette action le retour de l'information analysée vers les éleveurs est indispensable.

SUITE EN

F

3



MICROFICHE N°

07915

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 3

Les méthodes d'analyse

En élevage, les mesures de productivité les plus importantes sont: le rendement des cultures fourragères par hectare et la production laitière par vache présente et par vache en lactation. A partir de ces informations on calcule les recettes nettes de l'élevage telles que:

- le coût de production des cultures (coût total de production divisé par la quantité en tonnes)
- le revenu animal par Dinar d'aliment (recettes provenant de l'élevage divisé par le coût total de l'alimentation).

L'indicateur principal est le coût du litre de lait calculé sur une campagne agricole. Il permet de calculer les différentes composantes du prix de revient ainsi que des charges les plus importantes. Il est calculé comme suit:

$$\begin{array}{l} \text{dépenses totales} \\ \text{(variables et fixes)} \\ \text{pour les vaches} \end{array} + \text{amortissement} \quad \text{divisé par} \quad \begin{array}{l} \text{le volume total} \\ \text{de lait produit} \\ \text{dans l'année} \end{array}$$

Pour le fourrage on calcule les coûts de production par hectare et par tonne de verdure ainsi que le coût de production d'une UF (unité fourragère):

$$\text{charges variables pour le fourrage} \quad \text{divisé par} \quad \text{la quantité de UF produites sur la ferme}$$

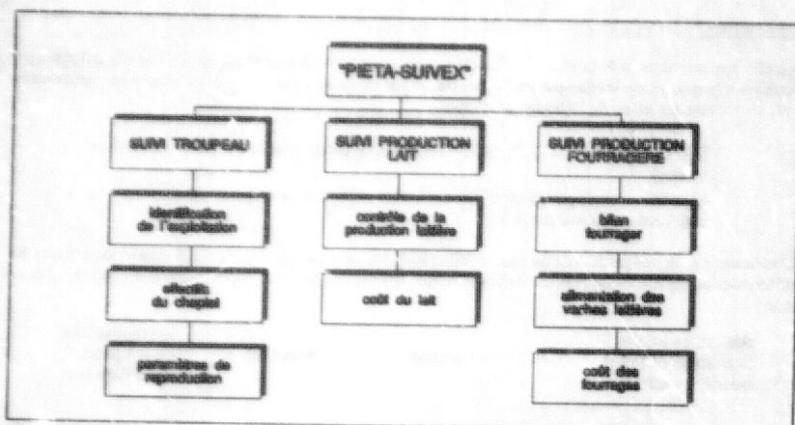
Les critères de revenu agricole sont:

- le revenu net en espèce de la ferme (recettes - dépenses en espèce)
- le revenu net de la ferme (revenu net en espèce + valeur des produits autoconsommés + changement dans l'inventaire)
- le produit brut (valeur des récoltes + production animale vendue + production autoconsommée ou stockée)
- la marge brute (produit brut moins les charges variables)
- la marge brute par vache (produit brut des vaches moins les charges variables divisés par le nombre moyen de vaches par année)
- la marge brute par hectare de fourrage (produit brut estimé des fourrages moins les charges variables, divisé par le nombre de hectares de fourrage)

De même, à partir des enregistrements on peut déterminer différents ratios telles que la quantité d'aliments concentrés par vache et par an, la part des dépenses de l'alimentation par rapport à l'ensemble des dépenses de l'élevage, la part des recettes du lait et de l'élevage, etc. Ainsi, l'éleveur, assisté par le vulgarisateur, sera en mesure de prendre des décisions plus rationnelles concernant la gestion de son exploitation et d'en vérifier périodiquement les résultats.

5. Les fiches de suivi

Un programme informatisé a été élaboré dans le cadre du projet afin d'assurer un suivi efficace des changements qui accompagnent l'introduction du cheptel de race pure dans les exploitations des adhérents. "PIETA-SUIVEX", un système de plusieurs banques de données intégrées permet de traiter les données prélevées régulièrement sur le terrain. Les analyses effectuées par le programme seront utilisées afin d'améliorer la productivité chez les agriculteurs (feed-back) et, à des fins de recherche, sur les petites et moyennes exploitations. Pour permettre les analyses plus fines il est également possible de traiter les données prélevées avec des programmes statistiques spécialisés. La structure du programme composée de plusieurs "modules", voire sous-programmes, se présente de la manière suivante.



A chaque module correspond une fiche de saisie des données (voir exemples ci-dessous) dans les exploitations. Dans le cas des fermes pilotes elles sont remplies par le vulgarisateur, selon une périodicité déterminée. Dans le cas des fermes modèles c'est au niveau central que les données sont collectées.

1. "fiche de suivi de l'exploitation": elle contient les caractéristiques principales de la ferme et la participation de l'éleveur aux actions du Projet. Elle doit être remplie par le vulgarisateur au début de chaque année agricole.
2. "fiche de suivi de l'effectif": elle contient la composition du cheptel selon le type, la race et l'âge. Elle doit être remplie deux fois par an par le vulgarisateur avant les campagnes fourragères (avril et août).
3. "fiche de suivi de la reproduction": elle concerne les mouvements dans l'étable, les vêlages et les inséminations. A remplir mensuellement.
4. "fiche de suivi de la production laitière": les résultats du contrôle laitier mensuel de type "B" sont enregistrés.
5. "fiche de suivi du coût de lait": elle contient les recettes de l'élevage bovin et les dépenses fixes et variables. L'analyse de ces données doit permettre de communiquer les résultats à l'éleveur concerné. La fiche est établie une fois à la fin de l'année agricole pour les fermes modèles.
6. "fiche de suivi des bilans fourragères": les rendements de toutes les cultures fourragères et les achats d'autres aliments doivent être enregistrés chez tous les adhérents après les campagnes respectives. La fiche est à utiliser dans le rapport annuel par le vulgarisateur.
7. "fiche de suivi de l'alimentation des vaches laitières": cette fiche concerne seule les fermes modèles et sert pour le calcul de la production laitière sur la base de la ration contrôlée. Le programme permet de proposer des changements dans la ration pour atteindre un niveau de production laitière supérieur.
8. "fiche de suivi du coût des fourrages": à remplir deux fois par an après la fin des campagnes fourragères dans les fermes modèles. La fiche contient les coûts variables (intrants et main-d'œuvre) ce qui permet de calculer les différents coûts par espèce fourragère.

Les résultats des analyses effectuées par le biais du programme sont communiqués aux éleveurs lors des journées d'évaluation participatives organisées dans les micro-zones à la fin de la campagne agricole ou lors de visites individuelles (fermes modèles).

FICHE DE SUIVI No. 5: LE COUT DU LAIT

NOM: _____	No. - CODE: _____
MICROZONE: _____	CODE - ZONE: _____
SUPERFICIE TOTALE: _____	SUPERFICIE / VACHE: _____
VACHES MOYENNES/AN: _____	VACHES MOYENNES/LACTATION: _____
SUPERFICIE VERDURE: _____	SUPERFICIE FOIN: _____
SUPERFICIE AUTRES: _____	du / / 19.... à / / 19

VALEUR DE LA PRODUCTION	
<i>LAIT</i>	
Valeur totale:	
Qté. litres produites:	
Qté. litres vendues:	
Prix de Vente (par l):	
<i>VEAUX</i>	
Valeur totale:	
Nbr. de veaux nés:	
P.U. / veau:	
<i>FUMIER</i>	
Valeur totale:	
Quantité en tonnes:	
Prix estimatif / t:	
VACHES REFORMEES	
TOTAL:	

DEPENSES VARIABLES	P.U.	QTÉ.	TOTAL
Frais divers			
Concentré			
Son du blé			
Orge			
Foin			
Paille			
Verdure			
Ensilage V/A			
Ensilage pulpes			
Autres aliments			
Pierre à lécher			
Eau m			
Transport aliments			
Transport lait			
Coût main d'oeuvre			
TOTAL de dépenses variables:			

CHARGES FIXES

Amortissement cheptel (en années):
Valeur initiale (VI) - moyenne cheptel:
Valeur résiduelle (VR) - moyenne cheptel:

Intérêt sur cheptel:

	%	
--	---	--

Amortissement bâtiment:
Valeur initiale (VI) - bâtiment:

--	--

CHARGES FIXES TOTALES:

--

DEPENSES TOTALES / VACHE:

--

ANALYSE

MARGE BRUTE PAR VACHE PRESENTE

--

MARGE BRUTE PAR VACHE EN LACTATION

--

REVENU ESTIME NET PAR VACHE PRESENTE

--

REVENU ESTIME NET PAR VACHE EN LACTATION

--

LAIT PAR VACHE PRESENTE

--

LAIT PAR VACHE EN LACTATION

--

RECETTES REELLES PAR VACHE

--

COUT DU LITRE DE LAIT

--

REMARQUES

Le Responsable:

FICHE DE SUIVI No. 6: LES BILANS FOURRAGERS

NOM ELEVEUR: _____	MOYENNE UGB: _____
No. CODE: _____	
MICROZONE: _____	

	REND.	SUPERF.	UFL		REND.	SUPERF.	UFL
	kg/MV	ha	TOTAL		kg/MV	ha	TOTAL
BERSIM	90			PULPE BETTERAVE	90		
	91				91		
	92				92		
	93				93		
	94				94		
	95				95		
SORGHO	90			PULPE TOMATE	90		
	91				91		
	92				92		
	93				93		
	94				94		
	95				95		
ORGE VERTE	90			CONCENTRE	90		
	91				91		
	92				92		
	93				93		
	94				94		
	95				95		
LUZERNE	90			SON DE BLE	90		
	91				91		
	92				92		
	93				93		
	94				94		
	95				95		
FOIN V/A	90			CULTURE DIVERS	90		
	91				91		
	92				92		
	93				93		
	94				94		
	95				95		
PAILLE SIF	90			ACHAT DIVERS	90		
	91				91		
	92				92		
	93				93		
	94				94		
	95				95		

FICHE DE SUIVI No. 7: ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES

NOM: _____	No. - CODE: _____
MICROZONE: _____	DATE: ____/____/____
No.-VACHE: _____	POIDS: _____
LAIT / kg: _____	MOIS DE GESTATION: _____

RATION	KG / BRUT		RATION	KG / BRUT	
	CONTROLEE	PROPOSEE		CONTROLEE	PROPOSEE
BERSIM			FOIN LUZERNE		
BERSIM/ORGE			SON DU BLÉ		
ORGE EN VERT			CONCENTRÉ		
LUZERNE			FEVEROLE		
SORGHO			ORGE GRAINS		
RAY-GRASS			PULPE BETT.		
SULLA			PULPE TOMATE		
FETUQUE			PAILLE-BLÉ		
BETT. FOURR.			PAILLE-ORGE		
ENSILAGE V/A			PAILLE-NH ₃		
PATURAGE			ALIMENT DIV1		
FOIN V/A			ALIMENT DIV2		
FOIN FETUQUE			ALIMENT DIV3		

KG / MS		UFL / MV		g MAD / MV		L / C	
C:	P:	C:	P:	C:	P:	C:	P:

BESOIN D'ENTRETIEN ET DE CROISSANCE

ENERGIE (UFL): _____

MATIERE AZOTÉE DIGESTIBLE (g MAD): _____

PRODUCTION LAITIÈRE PERMISE PAR LA RATION CONTRÔLÉE

LA RATION TOTALE (UFL): _____

LA RATION TOTALE (MAD): _____

LA RATION DE BASE (UFL): _____

LA RATION DE BASE (MAD): _____

PROPOSITION D'UNE RATION POUR LA PRODUCTION DE

SOIT: énergie

 matière azotée digestible

_____	KG-LAIT
_____	UFL
_____	g MAD

REMARQUES

ANNEE	BESOINS en UFL	UF TOT. DISPONIBLES		UF / UGB		BILAN
		PROD. FERME	TOTAL	PROD. FERME	TOTAL	
1990						
1991						
1992						
1993						
1994						
1995						

Le Responsable:

FICHE DE SUIVI No. 8: LE COUT DES FOURRAGES

NOM ELEVEUR: _____
 MICROZONE: _____

NO. CODE: _____
 DATE: _____

ESPECE FOURRAGERE: _____
 DATE DE SEMIS: _____ / _____ / _____
 DENSITE EN KG/HA (1): _____
 DENSITE EN KG/HA (2): _____
 IRRIGUE (O/N): _____
 SUP. (ha) MESUREE: _____

UF / KG BRUT: _____

SEMENCE 1 KG: _____
 SEMENCE 2 KG: _____

1. COUTS VARIABLES

a) PREPARATION DU SOL

COUT TRAVAIL MECANIQUE

Nbr. d'heures _____

Coût horaire _____

COUT TRAVAIL MANUEL

Nbr. jours _____

Coût par jour _____

b) ENGRAIS - INSTALLATION ET ENTRETIEN

COUT FUMIER

Fumier en tonnes _____

Prix par kg fumier _____

COUT AMMONITRE

Ammonitre en quintaux _____

Prix par quintal _____

COUTS SUPER45

Super45 en quintaux _____

Prix par quintal _____

c) SEMENCE UTILISE

COUT SEMENCE

Prix semence 1 (par kg) _____

Prix semence 2 (par kg) _____

d) IRRIGATION

COUT EN PERIMETRE IRRIG.

Qté. d'eau en m³ _____

Prix par m³ _____

COUT GROUPE MOTO-POMPE

Qté. 1 gas-oil total _____

Consommation l/heure _____

Nbr. d'heures par jour _____

Nbr. jours d'irrigation _____

Nbr. de semaines d'irr. _____

COUT PUIT/POMPE ELECTRIQUE _____

e) TRAITEMENTS**COÛT TRAITEMENT**

Qté. en kg

Prix unitaire / kg

Coût fixe d'amort. / ha

--

f) COÛT DE LA RECOLTE**COÛT COUPE MECANIQUE**

Nbr. d'heures par ha

Coût horaire mécanique

Superf. je en ha coupée

COÛT COUPE MANUELLE

Nbr. main d'oeuvre

PU main d'oeuvre / jour

Nbr. de jours

--

--

g) MAIN D'OEUVRE DIVERS (irrig. + fertilis.)**COÛT MAIN D'OEUVRE**

Nbr. de jours

PU main d'oeuvre / jour

--

2. ESTIMATION DE LA RECOLTE

Prod. totale estimée (t)

1^{ère} coupe en tonnes2^{ème} coupe en tonnes3^{ème} coupe en tonnes4^{ème} coupe en tonnes5^{ème} coupe en tonnes6^{ème} coupe en tonnes7^{ème} coupe en tonnes

Pâturage estimé (en t)

--

3. ANALYSE

Coût total de production sans frais financiers

Coût de production pa ha

Coût de production par tonne de verdure

Coût de production d'une UF

UF totales produites

Coût de production d'un kg de fourrage

Remarques

N.B.: Le coût est calculé sans tenir compte de l'amortissement du matériel d'irrigation.

Le Responsable:

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. *Brahmia, A., Ben Dhia, M.*, 1989. Problématique de l'amélioration génétique des bovins en Tunisie. Symposium régional sur l'amélioration génétique des bovins sous climat sud-méditerranéen, Tunis.
2. *C.P.R.A. Jendouba*, Coopération tuniso-allemande, D.G.F.R.A.-G.T.Z., 1^{er} 28. Le ray-grass, une culture d'avenir pour les périmètres irrigués. Première journée nationale des cultures fourragères irriguées à Bou-Salem, Tunis.
3. *INRA, ITEB, EDE*, 1981. Pratique de l'alimentation des bovins. 2^{ème} édition, Tunis.
4. *L'Institut Technique de l'Élevage Bovin*, 1986. Annuaire pour l'éleveur des bovins, No. 8. Paris.
5. *Institut National de la Recherche Agronomique*, 1988 Tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins, Tunis.
6. *Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Enseignement de la Recherche et de la Formation des Cadres, Division de la Vulgarisation et du Recyclage*, 1977. Alimentation des vaches laitières, Tunis.
7. *Ministère de l'Agriculture, Division des statistiques*, Enquête agricole de base 1989, Tunis.
8. *Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Enseignement de la Recherche et de la Vulgarisation*, 1983. Centre de Perfectionnement, de Recyclage et de Vulgarisation en Elevage de Sidi-Thabet: Alimentation de la vache laitière, Tunis.
9. *Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Enseignement, de la Recherche et de la Vulgarisation*, 1983. Centre de Perfectionnement, de Recyclage et de Vulgarisation en Elevage de Sidi-Thabet: Reproduction et élevage des jeunes, Tunis.
10. *Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Enseignement, de la Recherche et de la Vulgarisation*, 1984. Centre de Perfectionnement, de Recyclage et de Vulgarisation en Elevage de Sidi-Thabet: Technologie de la traite, Tunis.
- 10a. *Nefzaoui, A., Chermi, A.*, 1989, Composition chimique et valeur nutritive pour les ruminants des fourrages et concentrés d'origine tunisiennes, Annales de l'INRAT, vol. 62-13, Tunis.
11. *Office de Développement Sylvo-Pastoral du Nord Ouest, Direction Régionale, Mogod-Kroumerie, Section Vulgarisation*, Production végétale, 1986. Fiche technique: Cultures fourragères.
12. *Office de l'Élevage et des Pâturages*. II. L'Alimentation des vaches laitières.
13. *Office de l'Élevage et des Pâturages*. La saillie naturelle.
14. *Office de l'Élevage et des Pâturages*. III. L'Élevage des génisses (sevrage-vêlage).
15. *Office de l'Élevage et des Pâturages*. V. Détection des chaleurs sur les vaches laitières.
16. *Office de l'Élevage et des Pâturages*, Projet FAO/SIDA/TUN-10. Fiche technique de culture (maïs, sorgho, orge-pois, orge-vesce, ray-grass, fétuque).
17. *Office de l'Élevage et des Pâturages*, Projet Petits Ruminants, Section Amélioration Pastorale, 1986. Fiche technique No.25: Les fourrages en culture sèche.
18. *Oger, Y.*, 1974. Vêlage et fécondité. SEPPAR, Centre de Promotion Sociale Elevage, Louviers.
19. *Oger, Y.*, 1975. L'Élevage des veaux. SEPPAR, Centre de Promotion Sociale Elevage, Rouen.
20. *Oger, Y.*, 1975. Les principales maladies des bovins. SEPPAR, Centre de Promotion Sociale Elevage, Louviers.

21. *Organisations des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 1986. Tunisie. Plan Directeur de la Vulgarisation: Productions animales. Mission de Préparation, Document technique. Programme de Coopération FAO/Banque mondiale, Centre d'Investissement, Rome.*
22. *Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 1981. Développement de la production de viande bovine dans le Nord de la Tunisie.*
23. *Projet de Développement de la Production de Viande Bovine dans le Nord de la Tunisie, 1979. L'Organisation des chantiers mécanisés d'ensilage.*
24. *Projet de Développement de la Production de Viande Bovine dans le Nord de la Tunisie, 1979. Utilisation des pulpes humides de betterave sucrière ensilées pour l'engraissement des taureillons. Document de travail No. 218.*
25. *Reh, J., 1969. Tierzucht und Tierhaltung in Tunesien. Projekt FE 1302, Landwirtschaftlicher Beratungsdienst Tunesien, Tunis.*

FIN

191 ..

VUES