



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université KASDI Merbah Ouargla

Faculté des sciences et sciences de l'ingénieur

Département des sciences agronomiques

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne
Option : production animale

THEME

**L'utilisation des blocs multi nutritionnels
en alimentation des chèvres laitières**

Présenté par :

- **ABECHA Elhadj**
- **MENGAA Halima**

Membres du jury :

- **Président :** Mr. BOUZGAG B. (Maître assistant chargé de cours)
- **Promoteur :** Mr. CHEHMA A. (Maître de conférences)
- **Co-promoteur :** Mr. SENOUSSE A. (Maître assistant chargé de cours)
- **Examineurs :** Mr. ABABSA L. (Maître assistant)
- **Membre invité :** M^{me}. DJEROUDI O (Maître assistante chargée de cours)
Mr. MIMOUNI A. (Zootecien à l'INRAA). TOUGGOURT

Année universitaire : 2006/2007

Dédicace

Nous dédions ce travail à

Nos familles "ABECHA et MENGAA". Et en particulier nos parents
qui ont su nous comprendre, ont pu nous aider et qui n'ont épargné
aucun effort pour nous satisfaire.

Tous les frères et soeurs

La 19^{ème} promotion d'agronomie saharienne

Tous les amis qui nous ont connus de près ou de loin

ELhadj et Halima

Remerciement

Avant tout louange à dieu le tout puissant pour nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre promoteur **Mr. CHEHMA. Abdelmadjid** qui a accepté de nous encadrer. Nous remercions infiniment pour son aide, ses orientations, sa patience et sa correction sérieuse de ce travail.

Nous tenons également à remercier notre co- promoteur **Mr. SNOUSSI Abdelhakim** pour son aide, et ses orientations. Nous le remercions infiniment.

Nous sommes très heureux d'exprimer notre gratitude à **Mr BOUZGAZ B** d'avoir accepté de présider ce jury.

Aux différents membres de jury qui nous ont fait honneur et ont bien voulu examiné ce modeste travail **Mr ABABSSA L** et **M^{me} DJEROUDI O**

Nous remercions

Monsieur : **ACHOUR. F** directeur de l'INRAA de SIDI MAHDI de Touggourt

Monsieur : **MIMOUNIA** zootechnicien de l'INRAA pour ses conseils et ses encouragements.

Et tous les gens de l'INRA surtout **AMI ELAICH** pour sa patience.
M^{elle} KAOUTHER, M^{elle} SOUAD.

Et nous remercions également le bureau Dalyia d'informatique surtout **Mr ISHAK** pour ses services bureautiques et **Mr AISSAOUI** pour sa correction sérieuse.

Nous remercions tous nos amis en particulier ceux de la 19^{ème} promotion les deux options et spécialement **Mr LEGHRISSI IMAD EDDINE** et **ZAATOUT RABEH.**

Et enfin nous remercions tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Sommaire

Introduction

Partie Bibliographique

CHAPITRE 1 : Généralité sur les blocs multi nutritionnels

CHAPITRE 2 : Utilisation des sous produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétail

CHAPITRE 3 : Les sous produits de palmier dattier utilisés en alimentation du bétail

CHAPITRE 4 : Mode de traitement et d'enrichissement des aliments par les sources azotées

CHAPITRE 5 : L'utilisation de l'urée dans l'alimentation des ruminants

CHAPITRE 6 : La production laitière

Partie expérimentale

CHAPITRE 1 : Matériel et Méthodes

CHAPITRE 2 : Résultats et discussion

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Liste des abréviations

<i>Abréviation</i>	<i>Significations</i>
BMN	Blocs multi nutritionnels
CB	Cellulose brute
ENA	Extractif non azoté
EB	Energie brute
EM	Energie métabolisable
FAO	Food and agricultural organization
INRAA	Institut national de la recherche agronomique Algérie
INRA	Institut national de la recherche agronomique
INRAM	Institut national de la recherche agronomique Maroc
INFS/AS	Institut national de formation supérieure en agronomie saharienne
MAD	Matière azotée digestible
MADR	Ministère de l'agriculture et de développement rural
MAT	Matière azotée totale
MB	Matière brute
MO	Matière organique
MM	Matière minérale
MS	Matière sèche
$P^{0.75}$	Poids métabolique
PDIE	Protéine réellement digestible dans l'intestin permise par l'énergie disponible
PDIN	Protéine réellement digestible dans l'intestin permise par l'azote disponible
PV	Poids vif
TH	Taux d'humidité
UF	Unité fourragère
UFL	Quantité d'énergie nette pour la production laitière contenu dans 1 kg d'orge de référence 1 UFL = 1700 kcal
UFV	Quantité d'énergie nette contenu dans 1 kg d'orge de référence pour l'entretien et le croit chez l'animal à un niveau de production de 1.5 UFV = 1820 kcal

Liste des tableaux

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Tableau (1)	Exemples de formules utilisées (% de produits brut)	07
Tableau (2)	Composition chimique des principaux sous produits agricoles et agro-industriels en % de la MS.	16
Tableau (3)	Composition chimique des différents sous produits du palmier dattier selon différents auteurs	21
Tableau (4)	Production laitière mondiale en 2001	37
Tableau (5)	Evolution des agrégats de la production laitière en Algérie	38
Tableau (6)	Formule de blocs à 70 % de rebuts de dattes pour 1kg de bloc	46
Tableau (7)	Quantité distribuée aux animaux pendant la période d'adaptation.	48
Tableau (8)	Quantité distribuée aux animaux pendant la période d'adaptation	48
Tableau (9)	Composition chimique des blocs multi nutritionnels.	51
Tableau (10)	Valeur énergétique exprimée en UFL et UFV/ kg de la MS des blocs	53
Tableau (11)	Valeur azotée estimée pour les blocs	54
Tableau (12)	Quantité de lait produit chez les caprins de témoin	56
Tableau (13)	Quantité de lait produit pendant la période adaptation chez les caprins d'expérimentation (l/jour/animal)	58
Tableau (14)	Quantité de lait produit pendant la période expérimentation chez les caprins d'expérimentation (l/jour/animal)	58
Tableau (15)	Quantité ingérée et production de lait des différents caprins	60
Tableau (16)	Quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant période adaptation	86
Tableau (17)	Quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant période expérimentale	87

Liste des figures

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Figure (1)	Esquisse de la méthodologie globale de travail.	45
Figure (2)	Box plot de la variabilité des quantités ingérées ($\text{g/kg P}^{0.75}$) par les caprins	55
Figure (3)	Quantité de lait produit chez les caprins de témoin	57
Figure (4)	Quantité de lait produit pendant la période d'adaptation	58
Figure (5)	Quantité de lait produit pendant la période expérimentale	59
Figure (6)	Quantité de BMN et d'orge ingérée par les chèvres	61
Figure (7)	Moyenne journalière de lait produit par les différents caprins	61
Figure (8)	Rendement de lait en l/g d'ingérée	62
Figure (9)	Quantités ingérées ($\text{g/P}^{0.75}$) chez les caprins pendant la période d'adaptation	86
Figure (10)	Quantités ingérées ($\text{g/P}^{0.75}$) chez les caprins pendant la période expérimentale	87

Liste des photos

N°	Titre	Page
Photo (1)	Rebut de datte à 70 %	81
Photo (2)	Ciment à 5 %	81
Photo (3)	Pédicelles à 12,5 %	81
Photo (4)	Sel (Na Cl) à 5 %	81
Photo (5)	Urée à 7,5 %	81
Photo (6)	Caprin N°1	82
Photo (7)	Caprin N°2	82
Photo (8)	Caprin N°3	82
Photo (9)	Caprin N°4	82
Photo (10)	Caprin N°5	83
Photo (11)	Caprin N°6	83
Photo (12)	Dissolution de l'urée dans l'eau	84
Photo (13)	Préparation de rebut de datte	84
Photo (14)	Addition des différents composants	84
Photo (15)	Mélange des différents composants	84
Photo (16)	Moulage	84
Photo (17)	Démoulage	84
Photo (18)	Séchage du BMN	84
Photo (19)	Prélèvement des quantités nécessaires et pesés des différents composants	85
Photo (20)	Préparation des quantités nécessaires quotidienne	85
Photo (21)	Mesure le lait	85

INTRODUCTION

Introduction

De nombreux pays en développement, et en particulier ceux situés dans les tropiques humides, ont l'avantage de produire des quantités élevées de biomasse. Les ruminants ont la capacité d'utiliser les produits fibreux qui, autrement, seraient perdus (parcours, résidus de récolte, feuilles d'arbres). De cette façon, ils ne sont pas en compétition avec l'homme ni avec les animaux monogastriques. Cette biomasse est généralement bon marché et représente la ressource fourragère la plus économique pour les ruminants. De plus, elle est facilement accessible aux petits paysans. (SANSOUCY, 1996).

La plupart des ressources fourragères communément disponibles sous les tropiques sont déséquilibrées (riches en fibres, pauvres en azote, minéraux et vitamines). Elles nécessitent une complémentation appropriée, pour fournir, d'une part, suffisamment d'azote pour le développement de la microflore du rumen (l'urée est la source d'azote soluble la plus commune et est disponible dans la plupart des pays en développement, car c'est un engrais traditionnel), et, d'autre part, des protéines «vraies» qui peuvent échapper à la dégradation ruminale pour alimenter l'animal hôte et assurer une production suffisante. Enfin, un apport modéré de fourrage vert de bonne qualité peut avoir également un effet significatif sur l'utilisation des fourrages pauvres et sur la production. (DOLBERG *et al.* 1982).

La complémentation minimale doit apporter minéraux, urée (source d'azote non protéique permettant aux microbes du rumen de fabriquer des protéines pour l'animal) et un peu d'énergie. Le mélange liquide mélasse, urée, minéraux, est une solution utilisable à l'échelle d'une région ou de coopératives car elle implique le transport, la manutention et le stockage de quantités importantes de mélasse liquide. Aussi une formule simple et pratique développée depuis quelques années est le bloc multi nutritionnel, avec ou sans mélasse. (CHENOST et KAYOULI, 1995).

En Algérie, le problème de l'alimentation du bétail se pose plus qu'ailleurs, ce qui oblige l'Etat à recourir à l'importation de grandes quantités d'aliment, surtout des concentrés (maïs, orge...). (CHEHMA *et al.* 2002).

Par ailleurs, outre les sous produits de la céréaliculture et d'autres sous produits de l'agriculture et agro-industriel. Le palmier dattier offre une gamme importante de sous produits agricoles qui sont utilisés d'une façon traditionnelle par les éleveurs de la région.

L'étude nutritive de ces sous produits a démontré qu'ils se divisent en deux catégories ; les palmes sèches et les pédicelles de dattes, comme aliment grossier et les rebuts

de dattes comme concentré énergétique, avec une faiblesse en matière azotée. (CHEHMA et LONGO, 2004).

Cette carence en ressources fourragères au niveau national oblige l'Etat de rechercher des mécanismes pour diminuer les charges d'importation des fourrages, qui a souvent constitué un obstacle pour l'Etat en matière de cherté des fourrages ainsi que le manque de ces fourrages.

Les sous produits locaux constituent un atout pour juguler le problème de ce manque en fourrages en Algérie.

Cependant, ces sous produits ne peuvent pas être utilisés qu'après une valorisation par différentes méthodes de traitement.

Ce à quoi nous tenterons à faire montrer à partir de notre travail, qui porte pour l'essentiel sur la valorisation des sous produits du palmier dattier en l'utilisant sous forme des blocs multi nutritionnels à base de rebuts de dattes (70 %) et la réponse des chèvres laitières vis-à-vis de ces blocs, notamment en matière de l'ingestibilité de l'animal et la quantité de lait produite.



Partie
Bibliographique

CHAPITRE 1

Généralités sur les blocs multi nutritionnels

CHAPITRE 1 : Généralités sur les blocs multi nutritionnels**1-Historique**

La ration de base des ruminants dans les différentes zones agro écologiques est constituée principalement des fourrages grossiers (surtout en sec), de pâturage souvent de mauvaise qualité due à la cyclicité de la sécheresse, et de résidus de récolte généralement les pailles de céréales. Ces aliments présentent un déficit nutritionnel en matière d'énergie, de protéines, minéraux et vitamines, par conséquent les quantités ingérées par les animaux sont limitées et ne permettent qu'un faible niveau de production.

Face à cette situation, les éleveurs font recours à une utilisation abusive des concentrés dont les matières premières sont en général importées (notamment les tourteaux). Le prix élevé en devise de ces matières exige leur remplacement par des ressources locales.

L'utilisation des sous produits agricoles et agro industriels en complément des fourrages pauvres et des pâturages permettent de mieux valoriser la ration de base, à un coût acceptable. (BOULBERHANE, 2002).

Dans ces conditions, le recours à la complémentation est inévitable. Cette voie consiste à apporter aux micro-organismes du rumen les éléments nutritifs nécessaire à leurs croissances en assurant ainsi les conditions favorables à la cellulolyse dans le rumen (MOUDJAHED *et al.* 2000).

La complémentation est préconisée sous plusieurs formes, comme l'apport d'orge ou d'urée et la formulation de mélange à base d'urée de mélasse et de minéraux dans le but d'optimiser l'utilisation de l'urée par les micro-organismes du rumen. Plusieurs méthodes ont été appliquées dans plusieurs pays.

Ces méthodes peuvent assurer une consommation lente de l'urée avec l'apport simultané d'une source d'énergie fermentescible, en utilisant un système de distribution adéquate comme des tambours ou des boules à lécher (KAKKAR et SUKHVIRE, 1993). Cependant cette alternative présente certains inconvénients d'ordre pratique, notamment la difficulté de transport du mélange et les risques de toxicité par l'urée suite à une consommation excessive du liquide s'il n y pas un dispositif fonctionnel pour la distribution (KUNJU, 1986), surtout chez les animaux ou pâturage. (KAKKAR et SUKHVIR, 1993), c'est ainsi que s'est développé le procédé qui consiste à apporter le mélange mélasse urée dans un support solide sous forme de blocs multi nutritionnels, par la suite, de nouveaux blocs sont fabriqués sans mélasse en intégrant d'autres sous produits disponibles localement (grignons d'olives, fientes de volaille, déchets de datte...etc.).

La fabrication des blocs multi nutritionnels à été mise au point en Australie par BEANMES en 1963 ; elle est reprise par LENG, 1984 ; SUDANA, 1985 ; KUNJU, 1986 ; SANSOUCY, 1986 puis par KAYOULI en 1994. Cette pratique fait l'objet de nombreux projets de développements lancés par la FAO (MOUDJAHED *et al.* 2000).

2-Objectifs des blocs multi nutritionnels

Le principal objectif de l'utilisation des blocs multi nutritionnels est de préparer un complément alimentaire approprié, contenant de l'urée et des sous produits locaux, pour mieux entretenir les ruminants pendant la saison sèche en améliorant la valeur alimentaire des fourrages grossiers et des pâturages. (SANSOUCY, 1996).

Après séchage, ces mélanges doivent maintenir une structure assez solide pour être transportés sans casse et consommés lentement par les ruminants (MOUDJAHED *et al.* 2000).

3-L'impact des blocs multi nutritionnels

***Techniquement :** l'utilisation des blocs multi nutritionnels permet un équilibre nutritionnel par :

- une supplémentation " catalytique" permettant l'optimisation des fermentations ruminales et par conséquent, une amélioration de la digestibilité et de l'ingestibilité des fourrages ;
- une supplémentation minérale ;

***Du point de vue socio-économique :** l'introduction des blocs multi nutritionnels dans la ration alimentaire permet :

- une réduction du coût de revient de la ration alimentaire ;
- une amélioration du revenu des éleveurs ;
- la possibilité de fabrication artisanale et commercialisation des blocs. (SANSOUCY, 1996).

4-Principe de fabrication et formulation

4.1-Le principe

Le principe est de faire séché un mélange humidifié constitué d'urée, de minéraux, d'un support fibreux et d'un liant jusqu'à l'obtention d'un bloc cohérent non friable et pouvant être lécher par les ruminants.

4.2-Formulation

Plusieurs formules peuvent être développées selon les disponibilités en sous produits, leur prix et leur valeur nutritive.

Quelque soit la formule utilisée, les éléments de base communs à tous les blocs sont l'urée, un aliment fibreux, les minéraux et les liants.

Tableau (1) : Exemples de formules utilisées (%de produits brut).

Ingrédients	Formules								
	10	10	5.9	10	10	10	10	10	4.4
Urée	10	10	5.9	10	10	10	10	10	4.4
Mélasse	-	-	-	50	10	10	10	-	-
Son de blé	65	60	23.5	25	35	30	43	48	26.7
Grau de blé	-	-	11.8	10.7	-	-	-	-	-
Grignons de blé	-	-	35.3	-	20	15	-	-	42.2
Ciment	10	-	-	5	10	10	15	20	-
Chaux	5	20	7.8	5	-	-	5	5	10.7
Sel	-	-	3.9	5	5	5	10	10	4.4
Phosphate bi calcique	10	10	-	-	5	5	5	5	-
CMV	-	-	1	-	5	5	2	2	0.9
PEG 4000	-	-	10.7	-	10	-	-	-	-
Auteurs	HASSOUN et Ba, (1990)		DORCHIES et al. (1996)	CHENOST et KAYOULI, (1997)	MOUJAHED et al (2000)		KAYOULI et BULDGEN, (2001)		BENSALE M et al. (2002)

De la lecture de ce tableau, il ressort que :

4.2-1-L'urée

Il s'agit de l'urée engrais (46 N). Son incorporation est en général limitée à 10 % afin d'éviter tout risque d'intoxication. C'est le composant principal du bloc sur le plan alimentaire.

4.2.2-Aliment fibreux

L'élément le plus utilisé est le son de blé, car il apporte de l'énergie, des protéines et du phosphore.

4.2.3- Les minéraux

Principalement le sel est utilisé comme source de chlorure du sodium, son incorporation est comprise entre 5 et 10 %. En cas de carence en phosphore et en calcium, d'autres sources minérales peuvent être incorporées (le carbonate de calcium, le phosphore mono, bi ou tri calcique).

4.2.4- Liant

Généralement, on utilise le ciment et/ou la chaux. Le taux d'incorporation est limité à 15 %. D'autres liants peuvent être utilisés, comme l'argile.

Selon les disponibilités locales, d'autres sous produits peuvent être incorporés : la mélasse, le grignons d'olives, les farines animales, les pailles hachées... etc.

5-Procédé de fabrication

La fabrication des blocs multi nutritionnels doit être effectuée à une période où il y a moins d'humidité (début de la période sèche) pour un séchage adéquat. (SANSOUCY, 1996).

Quelle que soit la formule ; la fabrication des blocs passe par les phases suivantes :

5.1-Préparation des ingrédients

L'ensemble des sous produits doit être pesés avant de les mélanger, il est important de broyer ou désagréger tous les sous produits.

5-1- Mélange

Selon l'importance des quantités à produire, le mélange peut se faire manuellement ou par l'intermédiaire d'une bétonnière ou d'un mélangeur horizontal avec un ou deux axes à palettes.

L'introduction des différents composants se fait comme suite :

Sous produits – urée – sels – minérale – ciment – aliment fibreux – l'eau est rajoutée en proportion limitée pour éviter à longterm le séchage.

5.2-Moulage

Selon la nécessité, différents types de moules peuvent être utilisés. Il convient de placer un film plastique dans le moule puis remplir avec le mélange et bien presser pour chasser le maximum d'air.

5.3-Séchage

Après le démoulage, les blocs ont été mis à sécher à l'air libre, dans des endroits ventilés.

Les blocs ne doivent pas être exposés au soleil, surtout en été, afin d'éviter leur fissuration et effritement.

6- La qualité des blocs

La qualité des blocs est appréciée selon leur dureté et leur cohésion :

* La dureté est estimée en exerçant le pouce au milieu du bloc ; elle est bonne si le pouce ne renforce pas ou avec une forte pression ;

* La cohésion est déterminée en essayant de rompre le bloc à la main. Elle est bonne si le bloc ne se rompt pas ou avec un effort plus grand. Les blocs peuvent être conservés pendant 2 ou 3 ans, la dureté du bloc augmente avec la durée de conservation mais sa qualité nutritive est très peu affectée. (BOULBERHANE, 2002).

7-Règles d'utilisation des blocs multi nutritionnels

Rappelons que les blocs contiennent de l'urée qui peut être toxique, il convient par conséquent de respecter les règles suivantes :

- Les blocs multi nutritionnels ne doivent pas être présentés que pour les ruminants du fait qu'il contient de l'urée ;
- Ils sont destinés à valoriser les fourrages grossiers, et donc doivent être distribués en complément et la ration de base ;

Il n'est pas nécessaire de les distribuer aux animaux recevant les fourrages verts ;

L'introduction des blocs multi nutritionnels dans la ration alimentaire doit se faire progressivement :

1^{ère} semaine : 1/3 de la quantité préconisée est mise à la disposition des animaux durant 1 heure par jour, soit :

30g pour les ovins et les caprins.

200 à 250g pour les bovins.

100 à 150g pour les camélidés.

2^{ème} semaine : 2/3 de la quantité préconisé est mise à la disposition des animaux durant 3heures par jour ; soit :

60g pour les ovins et les caprins.

400g à 600g pour les bovins.

200 à 350g pour les camélidés.

A partir de la 3^{ème} semaine, les blocs multi nutritionnels sont distribues à volontés. Les quantités consommées sont limitées par les animaux eux- mêmes à :

100-150g pour les ovins et les caprins.

600-800g pour les bovins.

300-500g pour les camélidés. (BOULBERHANE, 2002).

CHAPITRE 2
Utilisation des sous produits agricoles
et agro-industriels
dans l'alimentation
du bétail

CHAPITRE 2 : Utilisation des sous produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétail

1- Les pailles

Les pailles céréales sont des aliments très celluloseux avec 40 à 50 % de la MS. Leur coefficient d'encombrement varie entre 2.6 à 4.

Ils sont très pauvres en matière azotée 3 à 3.5 % de la MS.

Elles ont une valeur énergétique très faible, allant de 0.42 UFL et 0.34 UFV. (GHAMRI, 1979).

Les pailles des céréales, comme l'herbe sèche sur pied, ne couvrent en général que la moitié ou deux tiers des besoins d'entretien des ruminants. (KOSSILA, 1984).

Donc les pailles sont peu digestibles et ingestibles et il est nécessaire de les compléter, ne serait-ce que pour apporter aux microbes du rumen les nutriments nécessaires à leur travail de digestion. (GRENET et al 1987).

Selon BESSE. (1969), la paille d'orge est peu utilisée parce que difficilement consommable.

Les céréales de printemps donnent une paille moins dure que les céréales d'automne.

Il existe une technique de désincrustation des pailles qui consiste à laisser séjourné la paille dans un bain de soude pendant une journée puis à les laver très abondamment, une partie des glucides et des matières azotées est dissoute et la perte de matière sèche est d'environ 20 % mais la cellulose étant devenue plus digestible, le coefficient MS/UF passe de 3.5 à 1.36 %.

Donc l'amélioration de la valeur alimentaires de la paille à toujours retenu l'attention des nutritionnistes par des complémentations alimentaires ou des traitements chimiques (soude ou ammoniac). (BESSE, 1969).

2- Les sous produits de blé et d'orge

L'orge est l'aliment concentré le plus utilisé en alimentation animale :

Chez les bovins : elle peut entrer jusqu'à concurrence de 60 % dans les complémentaires de la ration de base destinées aux vaches laitières ou aux bovins à l'engrais vaut mieux la distribuer après broyage grossier.

Chez les ovins : elle convient bien aux agneaux d'élevage, l'orge a la réputation bien établie d'être rafraîchissante et adoucissante ; elle exercerait une action des plus favorables sur les fonctions digestives des animaux. (CHARMITI, 1999).

L'orge est prise comme base pour le calcul de la ration animale, puisque 1kg d'orge équivaut 1 unité fourragère.

Les sous produits d'orge sont les drèches et radicules issues de la brasserie ; les drèches sont énergétiques (0.93 UFL et 0.85 UFV/kg de MS) grâce à la valeur élevée de matière grasse 8 à 9 % de la MS et sont peu dégradables dans le rumen (45 %) (SAVANT et al.1998).

Les sous produits de blé sont de différentes catégories, farines basses, remoulages, son fin et gros, ils sont traditionnellement distingués en fonction de leur teneur en parois cellulaires mis à part la farine basse, ils sont protéiques et riches en matières azotées (15 à 18 % de la MS) ;(SAUVANI et al.1988).

3- Les sous produits du maïs

Le maïs c'est un aliment excellent pour le bétail comme l'engraissement des bovins, ovins et utilisé pour l'alimentation des volailles. (CARRE et al. 1968)

Les sous produits du maïs sont nombreux et de composition chimique et valeurs nutritives variables.

Le germe du maïs est très riche en matières grasses, 35 à 45 % de la matière sèche (SAUVANT et al. 1988). Les auteurs conseillent de ne pas l'employer à plus d'un quart dans la ration.

La valeur fourragère du maïs est très étroitement en fonction du stade de récolte.

Au stade du grain laiteux, la valeur fourragère varie entre 0.2 et 0.14 UF/kg mais les matières protéiques à quantité minimale 8g de matière protéique digestible/kg de vert.

Mais au stade du grain pâteux, la valeur fourragère varie entre 0.14 à 0.18 UF/kg, et plus riche en protéines.

Sa faible teneur en matières protéiques digestibles et certainement le défaut principal du maïs fourrager.

De ce fait il ne peut guère s'utiliser qu'après le mélanger à un fourrage de légumineuse ou bien accompagné d'une forte ration d'aliments concentrés riches en matières azotées (GAILHANOU, 1965).

4- Les grignons d'olives

Il existe deux sortes de grignons d'olive :

- Le grignon vierge, qui n'a pas été encore déshuilé ; celui –ci possède une valeur nutritive identique à celle d'un bon foin, ses protéines ont une valeur biologique très basse, même dénoyauté, la haute teneur en CB diminue beaucoup sa valeur nutritive. Ses caractéristiques chimiques sont : 78 % de MS ; 10.3 % de MAT ; 7.3 % de MG ; 22.7 % de CB et 5 % de MM.

- Le grignon épuisé qui ne contient plus que 2 à 3 % de MG. Le traitement augmente la digestibilité des protéines et de l'ENA.

Il est déconseillé de dépasser 30% de grignons d'olive dans les rations (PICCIONI, 1965).

5- Les pulpes de betteraves sucrières

Les pulpes de betteraves sucrières constituent un aliment de grande valeur, en fait équivalent à un aliment concentré. C'est pour cette raison qu'elles font l'objet d'un commerce important et qu'un certain nombre de pays s'en sert d'ailleurs comme produit d'exportation et comme source de devises. (NEFZAOU, 1987).

6- Les pulpes d'agrumes

Ces pulpes ont des caractéristiques physiques et nutritionnelles très proches des pulpes de betteraves sucrières.

Par rapport à la matière sèche elles ont une valeur énergétique égale aux céréales (1,1 UFV/kg MS). Elles sont souvent déshydratées pour être commercialisées. Mais aussi comme les pulpes de betteraves sucrières, elles peuvent très bien se conserver sous forme d'ensilage, et de préférence après avoir été pressées. (NEFZAOU, 1987).

7- La mélasse

La mélasse contient 60 à 65 % de glucides solubles dont la majorité est du saccharose. Sa digestibilité est élevée (90 %) pourtant sa valeur énergétique n'est que 0,94 UFL et 0,95 UFV par KG de MS. sa teneur en matières azotées digestibles est moyenne (62 g).

La mélasse qui est un excellent support de l'urée comme source d'azote non protéique pour les ruminants, peut être facilement utilisée comme complément alimentaire et distribuée aux petits paysans quand elle est présentée sous forme de blocs multi

nutritionnels (SANSOUCY 1986, SANSOUCY et *al.* 1988). Ces blocs peuvent être facilement fabriqués à l'échelle artisanale et les formules adaptées aux conditions locales.

La mélasse améliore l'appétibilité des mauvais fourrages et masque très bien certains aliments inappétants tel que l'urée .Elle peut être utilisée dans les aliments agglomérés (en faible proportion pour une meilleure conservation). Dans les pierres à lécher et dans les liquides, ce qui permet de faire ingéré 18 g d'urée par 100 g de poids vif. (GHAMRI, 1979).

8-Le tourteau de colza

La valeur nutritive du tourteau est variée selon le procédé d'extraction. En particulier, il très riche en cystine et en valine .Toute fois, ce tourteau contient un principe toxique : la gluconapine "le toastage" détruit le complexe "enzymatique" améliore l'appétence du tourteau, augment l'efficacité azotée.

(PRESTON, 1985), a vérifié le bienfait du "toastage" qui augmente l'appétibilité, surtout quand la graine avait été chauffée plus rapidement à une température plus élevée.

Tableau (2) : Composition chimique des principaux sous produits agricoles et agro-industriels en % de la MS.

Sous produits	MS	MAT	MG	ENA	CB	Cendre	source
1)-S/produits d'olives							
-grignons d'olives déshuilés	87.08	15.00	05.05	33.07	34.03	14.00	LAALOUHNA, (1989) cité par HANNANI et
-pulpe d'olive	78.00	10.03	07.03	-	22.07	05.00	BENABDELHAFID, (1996)
-grignons d'olives	88.91	09.52	16.06	-	36.25	03.34	GHAMRI, (1979) LAALOUHNA, (1989)
2)-S/produits de tomates							
-pulpe sèches	93.00	12.02	12.05	25.07	39.03	04.03	GHAMRI, (1979)
-tourteaux de graines	92.06	03.09	02.00	28.00	10.03	04.01	APRIA, (1969)
-pellicules	97.09	10.09	04.01	28.06	52.02	02.01	APRIA, (1969)
3)-S/produits de vinification							
-marcs de raisins	90.01	11.04	07.06	34.04	28.01	08.07	APRIA, (1969)
4)-S/produits d'agrumes							
-farine d'écorce	90.00	-	03.04	62.05	11.06	06.03	GHAMRI, (1979)
-pulpe	89.00	06.05	03.00	06.01	12.00	06.00	PARALORANI, (1969) cité par HANNANI et BENABDELHAFID, (1996)
5)-paille	93.00	03.00	-	-	39.05	06.05	GACEM, (1983)
	96.00	04.48	-	-	25.31	13.15	SEDDI, (1993)

CHAPITRE 3
Les sous produits de palmier dattier utiliser
en alimentation du bétail

CHAPITRE 3 : Les sous produits de palmier dattier utilisés en alimentation du bétail

Le palmier dattier constitue la clé de voûte de l'agriculture saharienne. Cette culture offre un tonnage très important de sous-produits qui peuvent être utilisés d'une façon rationnelle dans l'alimentation du bétail tels que les rebuts de dattes ; les pédicelles et les palmes sèches, (CHEHMA et *al.* 2000).

1-Rebuts, déchets de dattes ou écarts de tri

Les rebuts de dattes ou écarts de tri de dattes représentent les fruits des palmiers dattier non consommables par l'être humain et qui sont destinés, traditionnellement, à l'alimentation du bétail. (CHEHMA et *al.* 2000)

Les principales catégories du rebut de datte sont :

- MESSOUASSA :** les verrues, datte attaquée par léctomyelosis ;
- KEHLA :** datte noire ayant été oxydée.
- SICHE :** datte non fécondée ou avortée ne possède pas de noyau ;
- BELHA :** datte immature contenant beaucoup d'eau.
- SEKSAK :** datte tardive immature ;
- BOUFAROUA :** datte attaquée par le boufaroua (*olygonchus afasiaticus*);
- HACHFA :** datte sèche avariée, n'ayant pas atteint la date de maturation, manquant d'eau et d'éléments nutritifs, sa présence est due soit à la cassure de la branchette ou à la présence sur l'arbre de beaucoup de fruits supérieurs à ce qu'il peut nourrir correctement;
- MAAKOUFA :** datte recroquevillée ;
- MALBOUZA :** datte écrasée ;
- CAOUTCHOUTEE :** datte déshydratée, dure et élastique ;
- MENTOUCHA OU** datte attaquée par les oiseaux et autres ;
- MENGOUBA :**
- MAKHMUDJA :** datte pourrie ;
- MAAGOURA :** datte pourrie au niveau du calice ;
- DATTE BILLE :** datte naine.

La quantité de ces rebuts est variable d'année en année, elle est fonction des conditions de culture, des accidents climatiques (vents, sirocco, et sécheresse...). Et parmi les possibles valorisations figurent leurs utilisations zootechniques. (MAATALLAH, 1970).

2- Les palmes sèches

D'après CHEHMA et *al* (2000); les palmes constituent un tonnage d'environ 135.000 tonnes de palme/an de tonnage nationale.

La teneur en matière sèche des palmes sèches est très élevée (CHEHMA et SEDDI 2001). Elle varie de 91,5 % à 94,37 % (BNEDER.1988) et leur teneur en matières azotées totales est très faible ; variant de 5,10 % (BOUAL.1992). à 6,48 % (BNEDER.1988).

La teneur en cellulose brute est relativement moyenne. (SEDDI, 1993) note 23,82 % de la MS et (SIBOUKEUR, 1993) 26,00 % de MS.

3- Les pédicelles

Ce sont des sous produits récupérés après la récolte de la production dattière, après dessèchement. Elles peuvent être utilisées dans l'alimentation des animaux à l'échelle traditionnelle.

La matière sèche est très élevée, elle est de 95,17 % de MS (BOUAL.1992); 90,98 % de la MS (CHEHMA et SEDDI, 2001); 94,5 % de la MS (LAKAF.1992) et 94,75 % de la MS pour REBAA. (1991).

La matière minérale est présentée à un taux moyen qui varie entre 8,03 % (CHEHMA et SEDDI, 2001); 6,86 % de MS (SIBOUKEUR.1993).et 7,5 % de la MS (BOUAL.1992). Mais d'après (REBAA.1991) il rapporte une valeur relativement élevée est de 11,33 % de la MS.

Les pédicelles sont un produit membraneux dont la cellulose brute est présentée avec un taux de l'ordre de 36,55 % (CHEHMA et SEDDI, 2001). Par contre la matière azotée totale est présentée à une très faible teneur elle varie de 1,69 % (MOSBAH et BADDA.1994) et 3,936 % (CHEHMA et SEDDI, 2001) et 5,25 % la MS (BOUAL, 1992).

4-Noyaux de dattes

Les noyaux de dattes sont très utilisés dans l'alimentation des animaux. Ils ont une consistance très dure car ils ont une teneur élevée en matières sèches, 90,5 % (GIHAD et *al*. 1988) et 93,60 % (YEZZA, 1992)

Les noyaux de dattes sont très pauvres en matière azotées totales qui est de 6.86 % de la matière sèche, (YEZZA, 1992) et de 7.95 % de la matière sèche (DJERROUDI, 1991), ce qui ne permet pas de les employer seuls dans l'alimentation du bétail.

Les noyaux de dattes sont utilisés comme aliment de bétail s'ils sont broyés ou trempés dans l'eau. (MUNIER, 1973)

Dans ce dernier cas, les noyaux doivent être trempés durant sept jours successifs avec changement de l'eau chaque jour ; ainsi le noyau devient plus digestible et accepté par les animaux. (ALBEKER.1971).

Le tableau 3 nous donne une synthèse sur les données de la composition chimique des sous produits du palmier dattier :

Tableau (3) : Composition chimique des différents sous produits du palmier dattier selon différents auteurs.

Sous produits	En pourcentage de matière de matière sèche								Sources
	MS	MAT	E.ETH	CN	MM	ENA	Sucre	Sucre totaux	
dattes entières	74,30	2,90	1,00	6,5	5,70	83,90	-	-	AFIFI (1966)
	77,00	1,40	1,25	1,50	1,70	-	75,00	51,00	MAATALLAH (1970)
	88,00	3,60	-	5,10	-	-	-	-	ROBENSON et LUCASIA (1974)
	84,70	3,42	4,31	2,85	2,49	89,90	-	-	KAMEL et al (1981)
	97,30	3,69	2,68	10,30	3,40	-	-	-	KHAL (1982)
Pulpe séchée à l'air	90,50	0,50	1,04	-	2,60	-	72,52	35,03	SALEM et HEGAZI (1971)
	76,30	0,70	0,30	5,50	2,50	62,50	-	-	PICCIONI (1965)
Palme sèche	34,08	4,29	-	26,00	6,86	-	-	-	SIBOUKEUR (1993)
	90,95	6,03	-	25,10	9,03	-	-	-	DSAGHARDIA cité par YEZZA (1992)
	99,37	7,90	-	30,70	15,25	-	-	-	CHAHMA et SEDDI (2001)
Noyaux de dattes	94,23	7,22	6,93	-	3,89	73,44	-	-	RACHID et ACHACH (1985) cité par BELBEY (1994)
	92,86	6,15	7,43	-	1,11	-	-	-	MERZOUG (1981)
	90,50	6,81	7,60	-	1,83	75,99	-	-	GIHAD et al (1988)
	93,60	6,86	13,99	2,10	2,10	-	-	-	YEZZA (1992)
Déchets de dattes dénoyautées	86,60	7,82	4,72	2,87	2,23	-	78,50	59,90	JRAIDI (1989)
	95,20	8,10	1,78	9,10	3,51	77,51	-	-	ALHITI et ROUS (1978)
Déchets de dattes entières	-	4,40	-	1,30	-	-	-	-	RIHANI et GUESSOUS (1985)
	80,80	2,21	-	3,05	01,15	-	-	-	BENTOUATI (1987)
	89,66	3,50	1,60	6,69	2,46	-	-	-	BENTTIA (1989)
	87,51	4,11	-	7,77	3,03	-	-	-	YEZZA (1992)
	88,51	7,11	-	8,19	7,29	-	-	-	DJERROUDI (1991)
	90,40	4,17	-	9,59	4,18	-	-	-	CHAHMA et SEDDI (2001)
Pédicelles	94,75	00,00	3,10	39,09	11,33	-	-	-	REBAA (1991)
	94,05	00,00	2,16	30,09	7,05	-	-	-	LAKAF (1992)
	95,17	5,25	-	34,28	7,78	-	-	-	BOUAL (1992)
	94,23	4,86	-	34,28	6,86	-	-	-	SIBOUKEUR (1993)
	90,08	3,93	-	36,55	8,03	-	-	-	CHAHMA et SEDDI (2001)

CHAPITRE 4
**Mode de traitement et d'enrichissement
des aliments par les sources azotées**

CHAPITRE 4 : Mode de traitement et d'enrichissement des aliments par les sources azotées

Il s'agit de procédés technologiques dont le but est de rendre les constituants pariétaux des fourrages pauvres plus accessibles aux enzymes digestives des microorganismes du rumen afin d'améliorer la digestibilité et l'ingestibilité de ces fourrages.

Il existe trois grandes catégories de traitements : physiques, biologiques et chimiques.

1-Les traitements physiques

Ils modifient la structure physique des fourrages. Ce sont les traitements mécaniques (hachage, lacération ou défibrage et broyage) et les traitements thermiques à la vapeur. Il existe aussi les traitements par irradiation (rayon gamma...). Les procédés physiques sont très nombreux et plusieurs travaux de recherche sont intéressés à ces types de traitements en vue de mettre au point des technologies visant l'amélioration de la valeur alimentaire des lignocelluloses (MINSON, 1963 ; CAMPLING et MILNE, 1972 ; GRENHALGH et WEINMAN, 1972 ; Owen, 1978 ; WALKER, 1984).

Parmi ceux-ci, le hachage, le broyage et l'agglomération, l'utilisation de la vapeur haute pression et le traitement aux rayons ionisants ont été les plus étudiés (CHARMITI, 1999).

1.1-Les traitements mécaniques

1.1.1- Le hachage

Il est connu que la diminution de la taille des particules de substrats lignocellulosique augmente leur valeur alimentaire (WALKER, 1984). Cette amélioration provient essentiellement de l'amélioration des quantités ingérées du fourrage.

Le hachage est intéressant par exemple dans le cas des tiges de maïs ou il fournit des brins les plus longs entre 1 à 10 cm. (DEMARQUILLY et JOURNET, 1976).

1.1.2-Le broyage

Entraîne une augmentation des quantités ingérées. En effet les fourrages étant réduits en particules très fines.

L'augmentation des quantités ingérées est d'autant plus importante que le broyage est plus fin.

L'augmentation des quantités ingérées après broyage varie aussi avec l'espèce et le type d'animal. (CHENSOT et DULPHY ,1987).

1.1.3 - la lacération

Elle est appelée aussi défibrage (appareil de type broyeur à marteaux sans grille) donne des éléments de taille variable, mais relativement courte, en raison de l'éclatement de la tige dans sa longueur. Cette technique, qui augmente le pouvoir absorbant du fourrage, est utilisée par des industriels des pays à économie développée comme support d'aliments liquides tels que la mélasse et le lactosérum. (DEMARQUOLLY et JOURNET.1967).

1.2- Les traitements non mécaniques**1.2.1- L'irradiation**

L'utilisation de l'irradiation pour améliorer la digestibilité des substrats aux rayons GAMMA ou ALPHA qui provoquent la dépolymérisation de la cellulose. Des doses très importantes sont nécessaires pour doubler la digestibilité des pailles. (CHENSOT et DULPHY, 1987).

Cette technique est évidemment trop onéreuse pour être appliquée industriellement.

1.2.2- La vapeur haute pression

L'idée d'utilisation de la vapeur haute pression en vue d'améliorer la valeur alimentaire des substrats lignocellulosiques.

La technique est basée sur l'action hydrolytique de la vapeur haute pression qui fragilise les liaisons chimiques au niveau de la paroi entraînant des dégradations variables et augmentant ainsi la valeur nutritive du produit traité (WALKER, 1984).

2- Les traitements biologiques

Ils consistent à cultiver, sur le fourrage à traiter pris comme substrat, des champignons tels que pourriture molle, brune ou blanche dont les enzymes peuvent soit coupé totalement ou partiellement les liaisons entre la lignine et les glucides pariétaux soit, et surtout, dégrader la lignine elle-même.

La croissance du champignon ou de la moisissure s'effectue au détriment de la teneur en énergie du substrat et l'intérêt nutritionnel global n'est pas compensé par l'augmentation de la teneur en protéine résultant de cette croissance.

C'est une technique peu praticable en raison de son coût très élevé. (CHENOST et DULPHY.1987).

3- Les traitements chimiques

Ces traitements ont été les plus étudiés et les plus employés ces dernières années au niveau des exploitations agricoles. Parmi les réactifs les plus utilisés figurent la soude, l'ammoniac et l'urée. Cependant, il est à noter que le réactif chimique "idéal" devrait être économique, améliorer efficacement la digestibilité et/ou les quantités volontairement ingérées par l'animal et ne pas laisser de substances toxiques pour l'animal dans le fourrage (CHARMITI, 1999).

3.1 -Traitement à la soude

Il existe deux voies possibles de traitement à la soude : elle à été pratiquée surtout pour la paille.

3.1.1- La voie sèche

Cette technique est utilisée à l'échelle industrielle. La solution de soude, plus concentrée (16 %), est mélangée à la paille hachée à raison de 0,3 l par kg de paille ; cette dernière est alors passée dans une presse à filière. L'action améliorante de la soude est très rapide (20 secondes à une minute) grâce la température et à la pression élevées régnant dans la filière. (SUNDSTOL et OWEN 1984).

3.1.2 - La voie humide

La paille était trempée dans une solution de soude à 2 % puis lavée abondamment et séchée à l'air libre. Il s'agit d'un traitement par voie humide qui nécessitait de grandes quantités d'eau et entraînait une pollution non négligeable de l'environnement en sodium. . (BECKMANN, 1921) ; cette voie est coûteuse et engendre la pollution.

Selon (DJENIDI, 1983) le traitement à la soude diminue la teneur en matière organique de la paille et maintient le taux de matière azotée et de la cellulose brute, par contre le mode de traitement améliore la digestibilité de la matière organique d'environ 10 point. (CHABACA, 1984).

3.2 - Traitement à l'ammoniac (NH₃)

L'utilisation de l'ammoniac comme agent chimique pour le traitement des pailles fût essayée depuis longtemps. (NIKOLAEVA, 1938).

Le traitement à l'ammoniac permet de :

- amélioration de l'ingestion et augmentation de la digestibilité ; particulièrement celle des protéines et de la cellulose ;
- augmentation de la vitesse de croissance des animaux et de l'efficacité alimentaire
- l'azote apporté par le traitement peut remplacer 30 à 40 % des protéines de la ration chez des agneaux à l'engraissement. (CHARMITI, 1999).

Le traitement par l'ammoniac permet en outre de conserver les fourrages légèrement humides (ZWAENEPOEL et LIENARD, 1987).

Il existe trois méthodes principales de traitement à l'ammoniac :

- 1- le traitement en tas sous film de plastique ;
- 2- le traitement par injection directe de balles rondes (Armako) ;
- 3- le traitement en container isolé.

3.2.1 - Les principales méthodes de traitement à l'ammoniac

3.2.1.1 - Le traitement en tas sous film de plastique

Ce traitement le plus simple et le plus souple et n'utilise pas d'apport calorifique. C'est une technique qui s'est avérée la moins onéreuse et la plus pratique pour des unités d'élevage de faible effectif, elle consiste à :

- construire une meule de paille et la couvrir hermétiquement par deux films plastiques ; lors de construction de la meule on doit placer au milieu un tuyau rigide et perforé de trous ; environ 5mm de diamètre pour l'injection se déroule parfaitement à raison de 3 kg d' NH₃ pour 100 kg (brut) de paille.

Il existe deux formes par l'injection :

- soit sous forme liquide est alors rapide ;
- soit sous forme gazeuse étant plus lent, elle améliore sans doute l'efficacité du traitement.

La dose de l'ammoniac est entre 16 à 20 kg/heure, de préférence cette opération se fait en saison d'été après moissons pour assurer une température de 20 à 30 °C, pour ce traitement la qualité de paille ne doit pas être très sèche (20 à 25 % d'humidité).

3.2.1.2 - Le traitement par l'injection directe de balles rondes (Armako)

Il consiste à injecter directement l'ammoniac dans la balle à l'aide d'une fourche frontale munie de 5 dents creusés placés à l'avant du tracteur, ce traitement est entièrement

mécanisé de tel façon qu'un seul homme peut traiter 40 balles de 300kg /heure, la répartition de l'ammoniac dans la paille est rapide et améliorée par rapport au traitement de tas.

Ce procédé nécessite des quantités importantes de plastique de qualité (résistant et non poreux).

3.2.1.3 – Le traitement en container isolé (en tunnel chauffant)

Le traitement est effectué dans une enceinte calorifugée de construction industrielle équipée de chauffage électrique permettant de maintenir une température constante, le traitement est assuré pendant 23 heures, répartis comme suit:

- l'injection de l'ammoniac à la dose 3 %;
- 15 heures de chauffage (85 à 90°c) ;
- 4 heures arrêt de l'installation (fixation de l'NH₃ sur la paille) ;

Cette technique était surtout intéressante par la souplesse des chantiers de traitement (petit volume, cycle court).

3.2.2 -Les différents facteurs influençant le traitement à l'ammoniac

Il s'agit essentiellement de la quantité d'ammoniac, la température, la durée du traitement et de l'humidité du substrat en cours de traitement ainsi que de la nature du fourrage traité et des interactions de ces différents paramètres qu'il est difficile de dissocier.

3.2.2.1 - Taux d'humidité

L'humidité est un facteur important qui détermine l'effet du traitement à l'ammoniac puisque le gaz NH₃ n'agit qu'en présence d'eau.

(SUNDSTOL et *al*, 1978) trouve que l'augmentation de l'humidité de 12 à 50 % à un effet positif sur la digestibilité IN VITRO de la matière organique de la paille traitée. De tels résultats sont confirmés par SOLAIMAN et *al*, (1979).

Le niveau optimum d'humidité semble se situer entre 15 et 20 % (SUNDSTOL et COXWORTH, 1984).

Selon LAURANI et *al*, (1982) un taux d'humidité qui dépasse les 50 % présente un effet défavorable sur la digestibilité du substrat car il provoque de la fermentation parasitaire susceptible de dégrader les éléments les plus accessibles.

3.2.2.2 - Dose d'ammoniac

C'est le paramètre le plus important. L'ensemble des travaux réalisés sur ce sujet conduisait SUNDSTOL et *al.* (1978) à conclure que l'augmentation des doses d' NH_3 au delà de 4,0 jusqu'à 5,5 et 7,0 kg pour 100 kg (MS) de paille n'entraînait plus qu'une amélioration marginale.

-une dose d'ammoniac inférieure à 2.5 % est insuffisante d'améliorer la digestibilité.

-une dose entre 3 % et 5 % est un optimum permettant un équilibre entre l'obtention d'un produit de qualité et des impératifs économiques.

-au de là de 5.5 %, la proportion d'azote fixée baisse et le coefficient de digestibilité forts.

3.2.2.3 - La température et la durée de traitement

Il est difficile de dissocier ces deux paramètres car les réactions chimiques de l'alcali sur la paille sont, comme la majorité des réactions chimiques, d'autant plus rapides que la température à laquelle elles s'effectuent est élevée. (SUNDSTOL et *al.*, 1978).

D'une manière générale, les réactions chimiques sont plus rapides à des températures élevées qu'à de faibles températures. L'injection de NH_3 est suivie d'une augmentation de la température dans la meule et le maximum est atteint 2 à 6 heures après le traitement (SUNDSTOL et COXWORTH, 1984).

La variation de la température après l'injection de NH_3 serait probablement liée à la température ambiante qui peut avoir un effet assez important sur la vitesse de la réaction entre le produit et le substrat. En effet, la réaction est d'autant plus rapide que la température est élevée. (SUNDSTOL et *al.*, 1978).

La durée de traitement des pailles à l'ammoniac est étroitement liée à la température ambiante.

SUNDSTOL et *al.* (1978) et HARTLEY et JONES, (1978) montre que l'effet du traitement augmente jusqu'à 4 semaines entre 17 et 25 °C alors qu'à des températures comprises entre -20 et + 4°C, l'amélioration apportée par le traitement continue jusqu'à 8 semaines. Ceci indique qu'en dessous de 0°C, une longue durée de traitement est nécessaire alors que dans des conditions de température élevées, la durée est moins longue.

3.2.2.4 - Nature du fourrage à traiter

C'est un point très important. En effet, l'ensemble des résultats bibliographiques montre que, globalement, les pailles réagissent d'autant mieux au traitement qu'elles sont, au

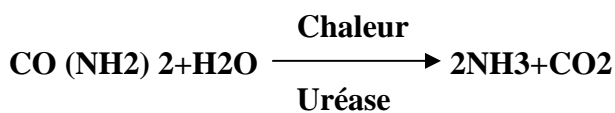
départ, moins digestibles : aussi le traitement peut-il ne pas être aussi efficace dans le cas de paille de bonne qualité. Or les outils appropriés permettant de distinguer rapidement une bonne paille d'une mauvaise paille font encore défaut. (BESLE *et al.* 1989)

3. 3-Traitement à l'urée

3.3.1-Le principe

Le traitement à l'urée (source génératrice d'ammoniac) est une technique simple et très facilement maîtrisable par le paysan. Elle consiste à incorporer par arrosage une solution d'urée au fourrage grossier sec et à recouvrir l'ensemble avec les matériaux étanches localement disponibles.

En présence d'eau et d'enzyme, appelée uréase et, s'il fait suffisamment chaud, l'urée est hydrolysée en ammoniac gazeux et en gaz carbonique selon la réaction enzymatique simplifiée suivante :



5 kg d'urée permettent donc de produire 2,83 kg d'ammoniac. (CORDESSE.1982).

3.3.2 -Les facteurs influencent le traitement à l'urée

Les conditions pratiques de la réussite du traitement sont la présence d'uréase, la dose d'urée qui va déterminer la dose d'ammoniac à la quelle sera traité le fourrage, l'humidité, la température et la durée du traitement.

3.3.2.1 -Présence d'uréase

L'hydrolyse de l'urée est une réaction enzymatique qui ne peut s'effectuer qu'en présence d'uréase, enzyme "coupant" la molécule d'urée cette réaction est très complexe.

Les conditions de traitement doivent ainsi favoriser le développement des bactéries uréolytiques au sein du fourrage traité (humidité, température, durée), au détriment des moisissures et des putréfactions.

Le seul cas où il peut être nécessaire d'en ajouter artificiellement est celui du traitement à l'urée effectué en présence de quantités très réduites d'eau et à des températures tempérées, voire fraîches.

3.3.2.2 -Dose d'urée

La quantité d'ammoniac produite- elle seule responsable de l'efficacité du traitement alcalin. Il est maintenant bien établi que les doses optimales se situent entre 4 et 6 kg d'urée par 100 kg de paille brute, ce qui correspond à un traitement ammoniacal se situant entre les valeurs de 2,4 et 3,4 kg d' NH_3 par 100 kg de paille brute (soit, si la paille a une teneur en matière sèche de 90%, des doses d' NH_3 comprises entre 2,7 et 3,8 kg par 100 kg de MS de paille). Elles correspondent à celles recommandées pour le traitement à l'ammoniac anhydre. (SCHIERE et IBRAHIM, 1989).

3.3.2.3 -L'humidité

L'hydrolyse de l'urée s'effectue d'autant mieux qu'il y a plus d'eau. Comme cette réaction a lieu en milieu complexe constitué de fourrages dans lesquels la solution d'urée est incorporée, il existe des limites pratiques à cette humidité. Or les travaux sur la compréhension de l'uréolyse en milieu hétérogène (eau plus fourrages) sont très peu nombreux (WILLIAMS et *al.* 1984).

Les travaux récents de BESLE et *al.* (1989), CHENOST et BESLE, (1992); supposent que le traitement à l'urée pour que l'uréolyse soit correcte, que la teneur en humidité doit être d'au moins 30-35 %.

Ces auteurs, citent l'influence combinée ou l'interaction uréase/humidité/durée sur l'évolution de l'uréolyse d'une solution d'urée en présence de la paille et que l'uréolyse décroît lorsque la teneur en MS du milieu augmente (ou l'humidité diminue),

CHENOST, (1992), indique que plus la dose initiale de l'urée est importante, moins l'uréolyse est aisée et il faut même dans le cas d'une dose de 8 % une humidité d'au moins 35 % pour que l'uréolyse soit achevée en 3 semaines (de 30 % pour 12 semaines).

Le taux d'humidité d'où la quantité d'eau (en g/100g de produit) est calculée à partir de la formule suivante :

$$\text{TH}\% = \frac{\text{Poids d'eau d'aliment à traiter} + \text{poids d'eau a utilisé}}{\text{Poids d'aliment à traiter} + \text{poids d'eau à utilisée} + \text{poids d'urée}}$$

L'humidité finale du traitement ne devrait jamais être inférieure à 30 % (ou, exprimée autrement, la teneur en matière sèche finale du fourrage traité jamais supérieure à 70 %.

L'humidité finale ne devra ainsi jamais être supérieure à 50 %.

Elle devra donc se situer dans la fourchette 30-50 %.

3.3.2.4 -Durée/température

La température ambiante joue un rôle déterminant sur la durée du traitement à travers son influence sur

- * le développement des bactéries uréolytiques,
- * la vitesse et l'intensité de la réaction d'uréolyse (la vitesse est doublée à chaque augmentation de la température de 10°C, elle est inversement ralentie de moitié à chaque diminution de 10°C),
- * l'efficacité du traitement alcalin.

La température idéale de l'uréolyse est de 30 à 40°C (30°C est d'ailleurs la température de référence pour le dosage de l'urée par action de l'uréase en laboratoire).

A des températures supérieures à 25-30°C, l'uréolyse est achevée au bout de quelques jours en milieu hétérogène, du moins dans la mesure où l'humidité n'est pas limitante. C'est ainsi qu'à des températures ambiantes comprises entre 30 et 40°C, l'efficacité du traitement est maximale au bout d'une semaine. (CHENOST et BESLE, 1992).

A des températures ambiantes plus basses, l'activité des bactéries uréolytiques sont ralenties et l'uréolyse est plus lente.

CHAPITRE 5

L'utilisation de l'urée dans l'alimentation des ruminants

CHAPITRE 5 : L'utilisation de l'urée dans l'alimentation des ruminants

1-Généralité sur l'utilisation de l'urée

L'intérêt de l'urée est maintenant connu comme source d'ammoniac pour traiter des fourrages pauvres en remplacement de l'ammoniac anhydre, pas toujours disponible dans les pays en développement. (CHENOST et KAYOULI, 1997).

L'urée, totalement dégradée, génère environ 57 % de son poids sous forme d'ammoniac. Les conditions de cette dégradation :

- température supérieure à 20°C ;
- durée de traitements de 30 à 60 jours ;
- dose d'urée de 60 à 80 kg;
- volume d'eau de 400 L par tonne de paille brute et addition ou non de source d'uréase

sont maintenant établies.

L'apport d'azote non protéique est également essentiel pour le développement des micro-organismes du rumen. De plus l'animal répond alors de façon extrêmement rapide à un apport limité de protéine digestible au niveau du rumen telle que la farine de poisson. (PRESTON, 1985).

Sa transformation en ammoniac pour traitement de fourrages pauvres ne nécessite pas d'autres investissements que la couverture du fourrage par un film plastique comme dans le cas du traitement à l' NH_3 en tas, sauf s'il faut ajouter dans certaines conditions une source d'urée (tourteau ou graine de soja crue). (CHENOST et DULPHY, 1987).

2 -Définition

C'est la forme d'azote la moins coûteuse. Elle se présente sous la forme d'une poudre blanche, cristallisée, soluble dans l'eau utilisée comme engrais ; urée correspond au produit de fertilisation couramment utilisé 64.6 % de N, son rôle principal est la fourniture d'azote rapidement fermentescible dans le rumen. Les concentrations optimales en N-NH_3 pour l'activité de la flore microbienne 1kg d'urée équivaut aussi à 2.88 kg de protéine brute ($6.25 \times 46 \%$) (GOHL, 1982).

En général, un gramme d'urée apporte 2.9 g de MAT, (0.46×6.25), l'efficacité de l'urée étant de 75 % et sa digestibilité de 92 %, 1g d'urée représentera donc en moyenne 2 g de MAD soit ($0.46 \times 6.25 \times 0.75 \times 0.92$). (APRIA, 1976) selon INRA (1988) 1g d'urée correspond à 4.47 équivalant de PDIN.

3 - L'utilisation de l'urée

3.1 - Les règles d'utilisation de l'urée

L'estimation de la qualité optimale d'urée à distribuer à l'animal est difficile, en raison des facteurs influents (nature de la source enzymatique ; forme d'utilisation de l'urée).

Cependant, elle serait égale selon HOUMANI, (1999) à la quantité d'azote soluble, utilisable par l'animal diminué de la quantité d'azote soluble apporté par la ration.

(DOLBERG, 1995), recommande, un taux d'urée ne fournissant pas plus de 30 % d'azote total de la ration.

Selon DOLBERG, (1995), les règles d'utilisation pratique de l'urée sont :

- ◆ Limiter la quantité maximale ingérée à 25g/100 kg de poids vif pour les vaches laitières et 30 g/100 kg du poids vif pour la production de viande (bovine et ovine)
- ◆ Associer l'urée et l'énergie rapidement fermentescible ;
- ◆ Répartir l'urée de mieux possible sur toute la ration ;
- ◆ Associer de soufre à l'apport de l'urée ;
- ◆ Habituer progressivement l'utilisation de l'urée ; la période d'accoutumance pouvant aller de 10 à 15 jour.

3.2 -L'utilisation de l'urée

Il y a essentiellement deux façons d'utiliser l'azote non protéique :

- L'azote non protéique est utilisé seul ou additionné d'aliments énergétiques en petite quantité, le bétail nourrit uniquement avec des aliments de lest de qualité médiocre consomme en trop peu de protéines et de calories.
- L'azote non protéique peut être utilisé en remplacement des véritables protéines dans des régimes équilibrés, l'azote non protéique peut être fourni selon les méthodes suivantes :
 - * par pulvérisation du pâturage avec un mélange d'urée et de mélasse ;
 - * par supplémentation en azote de certains foins et ensilages ;
 - * dans les aliments secs en remplacement partiel de véritable protéine ;
 - * sous forme de pierres à lécher ;
 - * en suppléments et aliment liquides ;
 - * sous forme d'aliments ammoniacés. (GOHL, 1982).

4 - Les effets toxiques

4.1 - Les cas d'intoxication à l'urée

Les cas d'intoxication d'animaux consécutifs à la consommation de blocs ou de fourrages traités sont en général très rares, voire nuls si on respecte les consignes d'utilisation.

Les quelques cas auxquels nous avons assisté ont été principalement provoqués par,

- * une ingestion de la solution d'urée par des animaux assoiffés,
- * la consommation à volonté de paille traitée humide par des animaux non adaptés et affamés (souvent un animal du voisin qui accède à la meule ou au silo non clôturé ou ouvert),
- * la consommation excessive de blocs multi nutritionnels trop mous.

4.2 - Les symptômes

En cas d'intoxication légère, la respiration de l'animal est difficile et haletante, des coliques et un léger ballonnement peuvent apparaître.

En cas d'intoxication aiguë, l'animal est mal à l'aise et semble abattu, sa peau et ses muscles tremblent, sa salivation est excessive, ses mouvements sont mal coordonnés. Les premiers symptômes apparaissent souvent dans les vingt minutes qui suivent l'ingestion et si les soins ne sont pas apportés immédiatement ou que l'ingestion d'urée est trop élevée, la mort peut survenir une heure à une heure trente après le début des spasmes.

4.3 - Traitements des intoxications

Les traitements les plus utilisés et donnant les meilleurs résultats sont les acidifiants du contenu du rumen, administrés par voie orale pour diminuer le pH et freiner le passage de l'ammoniac du rumen dans le sang. Ces traitements sont efficaces s'ils sont appliqués dès l'apparition des symptômes :

- * solution de vinaigre d'alcool à 50 % (moitié vinaigre commercial, moitié eau). Administration par voie buccale de préférence 3 à 4 litres pour un bovin ou un buffle et de 0.5 à 1 litre pour un petit ruminant.
- * administration de jus de citron ou de lait caillé (celle-ci s'est montrée efficace au Niger par exemple). (MOUJAHED *et al.* 2000).

CHAPITRE 6

La production laitière

CHAPITRE 6 : La production laitière

Pour la production du lait, l'importance des espèces est variable selon les zones. Alors que la vache est seule à intervenir en Amérique du nord et en Océanie, elle est légèrement concurrencée en Europe par la brebis et la chèvre, un peu plus en Amérique latine par la chèvre, davantage encore par la chèvre et la brebis en Afrique. Au Proche-Orient, la vache laitière n'assure plus que la moitié de la production laitière, et en Extrême-Orient elle cède la première place à la bufflesse, mais dans cette même zone d'élevage de la chèvre et en pleine expansion. (CHARRON, 1986).

1 -La production laitière dans le monde

En 2001, la production mondiale totale de lait est estimée à 571 millions de tonnes, dont 68 % est livrée aux laiteries pour la fabrication des produits laitiers. Il s'agit d'une croissance de 1,4 % (8 millions de tonnes) par rapport à l'année précédente. Le lait de vache constitue 84,6 % de la production de lait mondiale. Le lait produit par d'autres animaux qui entre dans ces statistiques est le lait de buffle, de chèvre, de brebis et d'autres animaux laitiers.

C'est l'Union Européenne, qui produit le plus de lait avec 25 % du total mondial, suivie par l'Amérique du Nord avec 19 %, l'Asie avec 13 % et la Communauté des États indépendants avec 11 %. (DUTEURTRE, 2002)

Tableau (4) : Production laitière mondiale en 2001

	Milliards de litres	En %
Lait de vache	494.6	84.6 %
Lait de bufflonne	69.1	11.8 %
Lait de chèvre	12.5	2.1 %
Lait de brebis	7.8	1.3 %
Autres laits	1.3	0.2 %
TOTAL	585.3	

Source: FAO 2001

2 -La production laitière en Algérie

En Algérie, la production de lait cru enregistrée en 2003 a été de 1.6 milliards de litres soit un accroissement de 8 % par rapport à l'année 2002. Le volume de la collecte à

néanmoins régresser de manière significative pour atteindre le niveau de 107 millions de litres, soit un taux de collecte de 10 %. (Tableau 5). (ITELV, 2004)

La production laitière bovine s'effectue dans des exploitations qui se caractérisent par un emploi permanent et essentiellement familial, un déficit fourrager structurel et des circuits de commercialisation courts (70 % de la production est écoulee au niveau de la ferme).

La production laitière industrielle en 2003 a été évaluée à 721 millions de litres, en régression de 8 % par rapport à celle de 2002. La baisse de la production industrielle serait liée essentiellement aux rétrécissements des parts de marché de l'entreprise GIPLAIT.

La collecte de lait cru reste relativement faible pour des raisons qui tiennent aux avantages que confère le recours à la poudre de lait importé. En effet, le prix de revient est plus rémunérateur pour la production de lait recombinaé et des produits laitiers à base de poudre de lait importé. A titre illustratif, le prix de revient du litre de lait recombinaé se situerait entre 12 et 16 DA. Il faudra relever de ce point de vue que le secteur industriel privé, qui dispose de capacités de production importantes, fonctionne exclusivement à base des matières premières importées.

Le niveau et la tendance des indicateurs de la filière lait en Algérie pour l'année 2003 témoignent de la persistance des contraintes notables à savoir, le faiblesse de l'intégration agro industrielle au sein de la filière, l'absence de mécanismes de régulation pertinent et un tarif douanier qui n'assure aucune protection de la production locale vis a vis des produits d'importation.

Tableau (5) : Evolution des agrégats de la production laitière en Algérie

Agrégats (X 1000 L)	2002	2003	Croissance (%)
Production domestique	1541000	1661000	+ 8
Collecte de lait	130000	107000	- 18
Production industrielle du lait	786000	721000	- 8

Source : MADR, 2004

3 - Le lait des chèvres

Le lait des chèvres est quasi exclusivement destiné à la fabrication des fromages et la consommation familiale. La maîtrise de sa composition, notamment des teneurs en matières

grasses et protéiques, est donc particulièrement importante puisque ces paramètres déterminent largement le rendement fromager (PELLEGRINI et *al* 1997).

Ainsi, les principaux objectifs de l'éleveur sont d'accroître la quantité totale de matière utile sécrétée dans le lait, d'obtenir une composition du lait aussi stable que possible au cours de la campagne de traite et de maintenir un rapport matières grasses / matières protéiques élevé, afin d'assurer une teneur adéquate en matières grasses du fromage qui conditionne sa maturation et ses caractéristiques organoleptiques.

Comme pour les autres ruminants laitiers, la production et la composition du lait des chèvres laitières sont principalement conditionnées par les facteurs génétiques, le stade de lactation, le système de traite et l'alimentation (FLAMANT et MORAND 1982, TREACHER 1983, BOCQUIER et CAJA 1993, CAJA et BOCQUIER 1998).

4 -L'effet de l'alimentation sur la production laitière

Les effets du niveau alimentaire sur la composition du lait en début de lactation sont peu nets, du fait de l'évolution naturelle de cette composition et de l'effet indirect de la quantité de lait produit (effet de concentration). Cependant, le coefficient de régression entre production laitière et taux butyreux estimé à partir des données disponibles (BOCQUIER et CAJA 1993) est plus élevé en début de lactation que celui observé sur toute la lactation (BARILLET et BOICHARD 1987).

Le phénomène de concentration ne serait donc pas la seule cause d'augmentation du taux butyreux en début de lactation ; l'accroissement de la teneur en acides gras libres du sang, consécutive à la mobilisation des réserves corporelles, pourrait expliquer la forte augmentation observée.

Comme pour toutes les espèces des ruminants laitiers, les possibilités de modifier la composition du lait par les apports alimentaires sont plus importantes pour le taux butyreux que pour le taux protéique (SUTTON et MORANT 1989).

4.1 - Niveau d'alimentation

4.1.1 -Apport énergétique

Le niveau d'alimentation, qui fait principalement référence au degré de la satisfaction des besoins énergétiques, est le principal facteur agissant sur la production et la composition du lait des ruminants. Ainsi, chez la chèvre, un niveau alimentaire élevé en début de lactation entraîne un accroissement rapide de la production de lait et le pic de lactation est précoce et

élevé. Inversement, un déficit alimentaire pendant la gestation et en début de lactation conduit à un pic de lactation de faible amplitude et retardé (BOCQUIER et *al* 1999).

4.1.2 -Apport en protéines

L'analyse des données bibliographiques obtenues sur les chèvres fait apparaître une relation quadratique entre l'apport protéique (en g de PDI) et la quantité de protéines sécrétées dans le lait.

L'estimation moyenne du rendement d'utilisation des PDI est de 0,56 ce qui est proche de la valeur (0,59) observée par la méthode des bilans azotés (BOCQUIER et *al* 1987).

L'augmentation marginale de la production des protéines du lait en réponse à un accroissement de l'apport de PDI est pratiquement nulle au-dessus de 300 g de PDI/j. D'après les résultats rassemblés par BOCQUIER et CAJA (1993), il n'y a pas d'effet significatif du bilan azoté sur le taux butyreux ni sur le taux protéique.

Les effets du niveau protéique de la ration sur la production laitière des chèvres en début de lactation, sont principalement imputables à un accroissement de la mobilisation des réserves corporelles et à un meilleur rendement d'utilisation de cette énergie corporelle mobilisée (GEENTY et SYKES 1986).

5 - Effets de la composition de la ration

5.1 -Proportion de concentré dans la ration

Les aliments concentrés, du fait de leur densité énergétique et des constituants qui les composent (amidon, parois digestibles), peuvent modifier les taux butyreux et protéique du lait. Lorsque de grandes quantités de concentrés sont distribuées (plus de 60 % de la matière sèche de la ration), on peut observer une diminution simultanée des taux butyreux et protéiques pendant les premiers mois de lactation (EYAL et FOLMAN 1978). Cet effet est beaucoup plus important pour le taux butyreux que pour le taux protéique et varie selon la race.

5.2 - Apport de matières grasses

L'intérêt de l'introduction des lipides dans les rations de brebis laitières s'est accru ces dernières années avec la disponibilité de nouvelles préparations et les résultats encourageants obtenus chez les vaches laitières (DOREAU et *al* 1999).

Les informations disponibles sur les brebis sont cependant limitées, et nous nous intéresserons en particulier aux savons calciques d'acides gras à longue chaîne (SCALC). L'effet des lipides protégés sur la production de lait de brebis et sa composition a fait l'objet de revues par CASALS et CAJA (1993) et CHILLIARD et BOCQUIER (1993). Les premiers essais (HERNANDEZ *et al.* 1986) d'ajout de lipides aux rations des brebis avaient été conduits dès la phase d'allaitement afin d'améliorer la croissance de leurs agneaux. Il n'y avait pas eu de résultat très net sur la croissance des agneaux, mais l'effet s'est manifesté pendant la phase de traite qui a suivi : la supplémentation lipidique a accru le taux butyreux du lait.

5.3 - Suppléments protéiques

Les essais de supplémentation par des matières azotées faiblement dégradables, des protéines protégées ou des acides aminés protégés, sont très peu nombreux chez la brebis et la plupart ont été effectués sur des brebis à viande, ce qui en limite la portée quant aux effets sur la composition du lait. De plus, dans certains cas, les résultats sont contradictoires. La production laitière augmente en début de lactation lorsqu'on distribue des protéines faiblement dégradables (farine de poisson) en remplacement de protéines facilement dégradables (ROBINSON *et al.* 1979, COWAN *et al.* 1981, PENNING et TREACHER 1981, GONZALEZ *et al.* 1982, HADJIPANAYIOTOU 1988 et 1992, PENNING *et al.* 1988, PURROY et JAIME 1995). La composition du lait est inchangée dans la plupart des cas ; elle n'est significativement améliorée que dans les essais de PENNING *et al.* (1988) et PURROY et JAIME (1995), lorsque la farine de poisson a remplacé du tourteau de soja.



Partie
Expérimentale

CHAPITRE 1

Matériel et Méthodes

CHAPITRE 1 : Matériel et Méthodes

1 - Localisation de l'expérimentation

Notre expérimentation a eu lieu au niveau de la station de l'institut national de recherche agronomique Algérie (INRAA) de SIDI.MAHDI. Situé à 7km du centre ville de Touggourt.

2 - Objectif du travail

L'objectif de notre travail est la valorisation des sous produits du palmier dattier par la fabrication des blocs multi nutritionnels (BMN), et voir leur effet sur la production de lait chez les Caprins laitière.

3 – Matériel et Méthodes

3.1 – Le matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est constitué de :

- Rebuts de dattes récoltées de l'exploitation de l'INRA de SIDI MAHDI ;
- Pédicelles récoltées de l'exploitation de l'INRA de SIDI MAHDI.

3.2 – Les ingrédients d'amélioration

Nous avons utilisé :

- l'urée 46 %;
- sel (Na cl de cuisine);
- ciment industriel.

3.3 – Le matériel animal

Le matériel animal utilisé se compose de 6 chèvres de race alpine :

- 4 chèvres constituant un lot expérimental âgées entre 2 et 3 ans.
- 2 chèvres constituant un lot témoin âgées de 2 à 3 ans.

4 - Démarche suivie

Le protocole expérimental suivi quant à la fabrication des blocs et leur utilisation par les animaux sont illustrés dans le schéma (1).

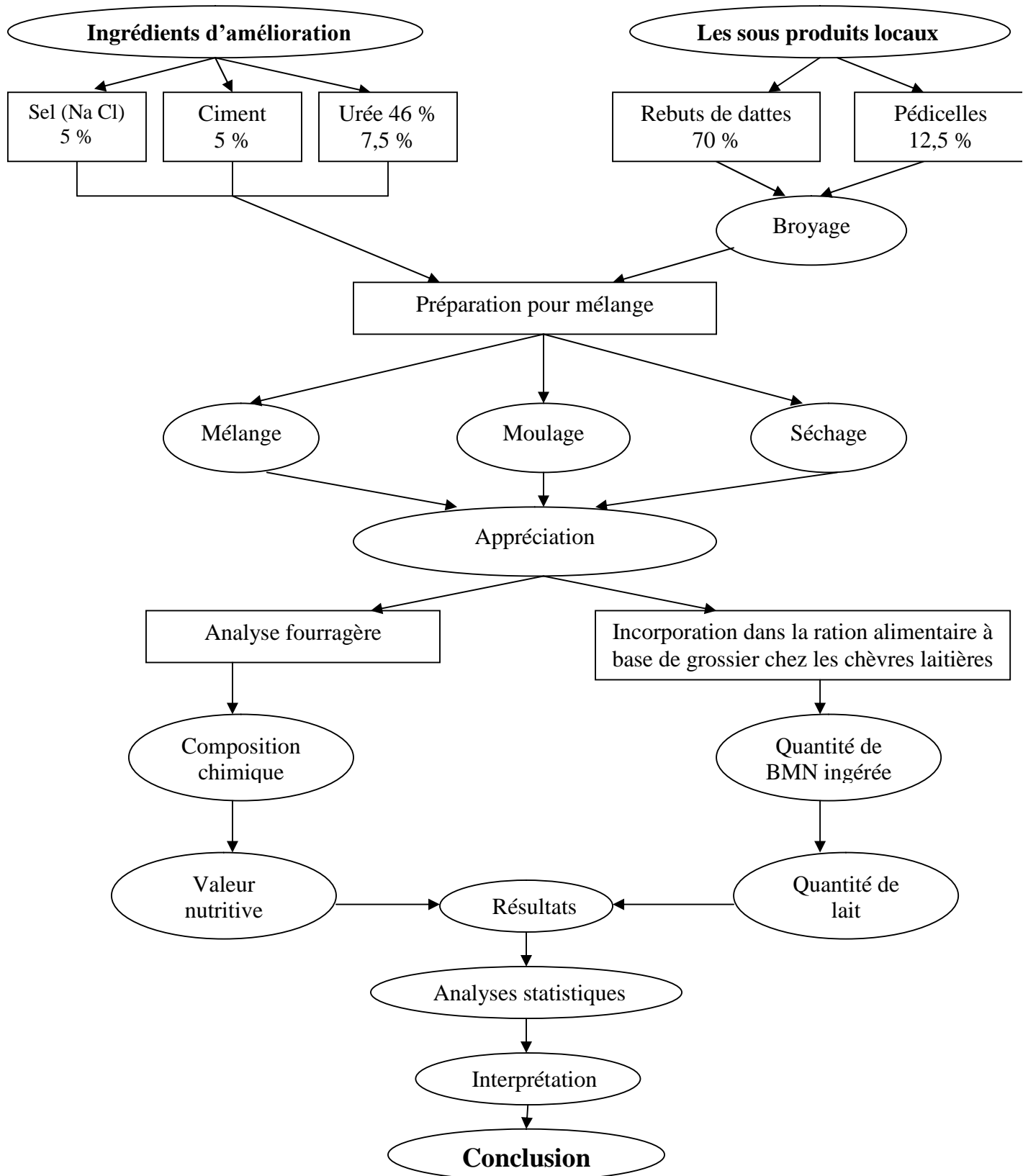


Schéma (1) : Esquisse de la méthodologie globale de travail.

5 – La fabrication des blocs

5.1 – La formulation

La formule utilisée pour la fabrication des blocs est comme suit :

Tableau (6) : Formule de blocs à 70 % de rebuts de dattes pour 1kg de bloc.

Ingrédients	Poids d'incorporation (g)	%/kg bruts
Rebut de dattes broyées	700	70
Pédicelles broyés	125	12,5
Urée	75	7,5
Sel (Na Cl)	50	5
Ciment	50	5
total	1000	100

5.2 - Etape de préparation du mélange

La technique de préparation se déroule dans l'ordre suivant :

- dissolution de l'urée (7.5 %) dans l'eau, la quantité d'eau ne dépasse pas les 10 % du kg de bloc ;
- Addition du sel (Na Cl) (5 %) ;
- Addition du ciment (5 %) ;
- Addition des rebuts de dattes (70 %) ;
- Addition des pédicelles (12,5 %).

5.3 -Le moulage

Le mélange obtenu est alors introduit dans un moule individuel (pot en plastique).Le mélange pâteux est fortement tassé dans un moule.

5.4 -Démoulage et séchage

Les blocs sont alors démoulés et disposés sur une aire de séchage (dans l'ombre). Les blocs sont secs et prêts à la distribution au bout d'une dizaine de jours de séchage.

6 - Analyse de laboratoire

6.1 -La composition chimique

On a effectué les dosages suivants relatifs à la composition chimique :

6.1.1 -Détermination de la matière sèche

La teneur en matière sèche est déterminée par l'obtention d'un poids constant des échantillons après dessiccation dans une étuve à aire réglée à 105°C. (AFNOR, 1982).

6.1.2 -Détermination de la matière minérale

La teneur en MM a été déterminée après incinération de matière organique dans un four à moufle à 200°C pendant 1h30mn puis à 500 °c pendant 2h30mn. (AFNOR, 1982).

6.1.3 -Détermination de la matière azotée totale

Les échantillons sont dosés selon la méthode de KJELDHAL en trois étapes :

- **minéralisation** : l'azote organique de l'aliment est minéralisé par l'acide sulfurique ;
- **distillation** : à l'aide d'un appareil distillatoire ;
- **titrage (dosage volumétrique)** : par une burette graduée de 10 ml.

6.1.4 - Détermination de la cellulose brute

Le dosage de la cellulose brute a été effectué dans une fibertec selon la méthode de WEENDE, les matières cellulosiques qui constituent les résidus organiques sont obtenues après deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide, et l'autre alcalin. (AFNOR, 1982).

6.2- Estimation de la valeur nutritive

L'estimation de la valeur énergétique et de la valeur azotée a été faite selon le modèle mathématique de JARRIGE (1988) et GUERIN et *al.* (1989).

7 -Protocole expérimental

Les blocs multi nutritionnels fabriqués ont été distribués pour les caprins.

Les animaux ont été séparés dans des box individuels ou ils recevaient leur alimentation bien contrôlée.

L'expérimentation s'est déroulée dans la bergerie de la station de l'INRAA. SIDI MAHDI de Touggourt.

7.1 - Période d'adaptation

Avant d'entamer réellement l'expérimentation, les animaux se sont acclimatés durant 27 jours pour adapter l'animal à son nouveau régime et pour éviter des accidents dus à des changements alimentaires ; surtout à base d'azote non protéique (urée dans notre cas).

L'accroissement de l'alimentation s'est fait progressivement ; la quantité de blocs multi nutritionnels en plus d'un fourrage grossier (luzerne) à volonté selon le tableau (7).

Tableau (7) : Quantité distribuée aux animaux pendant la période d'adaptation.

Période (jours)	BMN en (g de MF/tête/jour)	Luzerne kg de MF/tête/jour)
1 ^{er} à 4 ^{ème}	100	3kg
5 ^{ème} à 10 ^{ème}	125	3kg
11 ^{ème} à 18 ^{ème}	250	3kg
19 ^{ème} à 23 ^{ème}	375	3kg
24 ^{ème} 27 ^{ème}	400	3kg

7.2 - Période expérimentation proprement dite

La période d'adaptation des animaux nous a permis de fixer les quantités minimales de blocs multi nutritionnels à distribuer aux animaux. On a pris en considération toutes les remarques et les observations faites concernant le comportement alimentaire des animaux pendant cette période.

Lors de cette deuxième période d'expérimentation qui a duré 33 jours, on a distribué aux animaux une ration à base de blocs multi nutritionnels illustrée dans le tableau (8).

Tableau (8) : Quantité distribuée aux chèvres pendant la période d'expérimentation.

Période (jours)	BMN en (g de MF/tête/jour)	Luzerne kg de MF/tête/jour)
28 ^{ème} à 31 ^{ème}	450	3kg
32 ^{ème} à 60 ^{ème}	500	3kg

7.3 - Collecte et quantification du lait

Pour la collecte du lait on a fait deux traites par jour (matin et soir). La quantité de lait récoltée est mesurée à l'aide d'un récipient gradué.

8 - Analyse statistique

Tous les résultats obtenus ont subi les analyses statistiques appropriées, à savoir des Box plot et l'analyse de la variance.

CHAPITRE 2

Résultats et discussion

CHAPITRE 2 : Résultats et Discussion

1-Qualité des blocs

1.1- Dureté et cohésion

Après séchage, la dureté et la cohésion étaient testées manuellement .la dureté était estimée en exerçant une pression avec le pouce sur le milieu du bloc.

La dureté de nos blocs est bonne, puisque le pouce s'enforce très peu après le séchage directement. Mais après 75 jours au début de l'utilisation des blocs dans l'alimentation des animaux, la dureté est très bonne.

La cohésion de nos blocs est très bonne puisque le bloc ne se rompt pas facilement.

1.2 -L'odeur

Tous les blocs ont une odeur relativement agréable qui ressemble à l'odeur des dattes stockées.

1.3 -La couleur

Généralement la couleur des blocs était d'une couleur marron foncée.

Il faut noter que tous les blocs sont bon, puisqu' il n'y a aucune moisissure et ils sont bien tassés dans les moules.

2- La composition chimique des blocs

Les résultats obtenus pour l'analyse fourragère des blocs sont rapportés par le tableau 9.

Tableau (9) : Composition chimique des blocs multi nutritionnels.

Blocs	MS	MM en % de la MS	MO en % de la MS	CB en % de la MS	MAT en % de la MS
	82,60	20,10	79,88	15,66	16,80
	± 0,15	± 0,33	± 0,50	± 0,88	± 0,56

2.1 – La teneur en matière sèche

La teneur en MS est de l'ordre de **82,60 %**.

Nous constatons que ses résultats sont très proches de ceux de BENGUEGA, (2006); avec le taux de MS de 83,40 % pour des blocs de même composition. Alors qu'ils sont plus faibles que ceux TERCHA, (2004) ; avec un taux de 88,18 % pour des blocs de 75 % rebuts de dattes et de 5 % paille d'orge hachée.

Les travaux menés par BOULEFRAG, (1995) à l'institut d'agronomie de Blida pour les blocs à base de grignons d'olives est de la mélasse ont un taux de matière sèche plus ou moins bas de l'ordre 78,10 %.

Ces différences entre les résultats peuvent être dûes à la composition, la date, le lieu, la saison ou bien la durée de stockage des blocs.

2.2 -La teneur en matière minérale

La teneur en matière minérale est de l'ordre de **20,10 %**. Ces résultats sont comparable aux travaux de BENGUEGA ; (2006) ; et de TERCHA, (2004) qui enregistrent respectivement 20,74 %, 21,48 %.

Selon BOULEFRAG, (1995) ; nous constatons que ces résultats sont relativement élevée par rapport aux notre, dont le taux de MM enregistré est de l'ordre de 24,24 %.

Cette similarité entre les quatre résultats est due aux ingrédients d'amélioration (ciment, urée, Na Cl), qui sont la principale source en MM.

2.3 – La teneur en matière organique

Elle est de l'ordre de **79,88 %**, cette teneur élevée est due au taux élevé de rebuts de dattes dans les blocs.

Nos résultats sont très proches de BENGUEGA, (2006) qu'a enregistré un taux de MO de l'ordre de 79,25 % pour les blocs de rebuts de dattes à 70 % et TERCHA, (2004) en a trouvé un taux de l'ordre de 78,52 % pour les blocs à base de rebuts de dattes à 75 % et paille d'orge à 5 %; ceci due aux taux de rebuts de dattes semblables.

2.4 -La teneur en cellulose brute

La teneur en CB de nos blocs est de l'ordre de **15,66 %**, nos résultats sont proches de ceux BENGUEGA, (2006) ; qui a trouvé un taux de CB de l'ordre de 15,12 %.

Par ailleurs nos blocs ont un taux de CB légèrement supérieur à ceux de BOULEFRAG, (1995) et TERCHA, (2004) puisque ces derniers ont donné des taux de CB de l'ordre de 9,44 % et 2,22 % successivement.

Donc la teneur en cellulose brute est influée par l'utilisation des aliments grossiers qui représentent un pourcentage important dans les blocs.

2.5 - La teneur de matière azotée totale

Nos blocs présentent un taux de MAT de l'ordre de **16,80 %**, ce qui est comparable aux résultats de BOULEFRAG, (1995) et BENGUEGA, (2006) qui enregistrent des taux de 16,36 % et 15,45 % successivement.

On remarque qu'il y a une certaine similarité entre les résultats, chose qui peut s'expliquer par la proportion de l'urée dans les formules des blocs.

Comparativement aux travaux de TERCHA, (2004), ce dernier a enregistré un taux plus faible de l'ordre de 12 %. Cette différence peut être attribuée à la différence des taux d'incorporations de l'urée dans les blocs.

Il faut noter que l'azote apporté par le traitement, qu'il vienne de l'ammoniac anhydre ou de l'urée, va être retenu en partie par la paille. Le taux de fixation quantifie la proportion de l'azote retenu par rapport à l'azote injecté ou apporté par le traitement.

De ce taux de fixation dépend la teneur en azote du fourrage traité. C'est un bon indicateur de l'efficacité du traitement.

3 - La valeur nutritive

3.1 - Estimation de la valeur énergétique

La valeur énergétique de nos blocs est consignée dans le tableau 10

Tableau (10) : Valeur énergétique exprimée en UFL et UFV/ kg de la MB des blocs

Blocs	UFL	UFV
	0,92	0,94
	±0,04	±0,05

Les résultats obtenus montrent que la valeur énergétique exprimée en UFL et UFV sont semblable aux valeurs de BENGUEGA, (2006) ; 0,92 UFL/kg de MB et 0,94 UFV/kg de MB pour la même composition que nos blocs et à ceux de TERCHA, (2004) ; 0,91 UFL/kg de MB

et 0,90 UFV/kg pour des blocs à 75 % de rebuts de dattes, et ils sont supérieurs aux valeurs de BOULEFRAG, (1995) ; qui donnait une valeur énergétique de 0,72 UF/kg de MS.

La valeur énergétique d'un aliment dépend avant tout de sa teneur en matière organique digestible. (DEMARQUILY et JARRIGE, 1980)

3.2 - Estimation de la valeur azotée

Pour la valeur azotée de nos blocs analysés, les résultats estimés sont consignés dans le tableau (11)

Tableau (11) : Valeur azotée estimée pour les blocs (g/kg de MB).

Blocs	PDIN	PDIE	MAD
	87,55	94,99	101,18
	± 5,65	± 4,24	± 6,36

De ceux de TERCHA, (2004) et BENGUEGA, (2006) ; Nous constatons que ces résultats sont très proches.

On effect les valeur azotée de TERCHA, (2004) sont de l'ordre de 76,89 ; 90,39 ; 83,03 pour des blocs à 75 % de rebuts de dattes.

Et les travaux menés par BENGUEGA, (2006) ; pour des blocs à 70 % de rebuts de dattes ont données des valeurs azotées respectivement de l'ordre de 87 ; 94 ; 100.

Cette différence de résultats peut être due aux taux d'incorporation de l'urée et de leur dissolution dans l'eau au cours de la préparation des blocs.

En effet, le traitement augmente la teneur en matières azotées totales ainsi que leur digestibilité apparente. La résultante est une augmentation de la teneur en matières azotées digestibles (MAD) du fourrage qui passe ainsi en moyenne de 0 avant traitement à des valeurs comprises entre 30 et 40 g/kg de MS après traitement. (ABDOULI et *al.* 1988)

4 - Utilisation des blocs par les animaux

4.1 - Les quantités ingérées

Pour une meilleure comparaison entre les animaux eux-mêmes et les quantités de BMN ingérées, nous avons rapporté les résultats obtenus en gramme de BMN par kg de poids métabolique ($P^{0.75}$).

Selon les quantités ingérées par les chèvres, le box plot de la figure 2, montre qu'il y a une variation entre les individus de notre expérimentation.

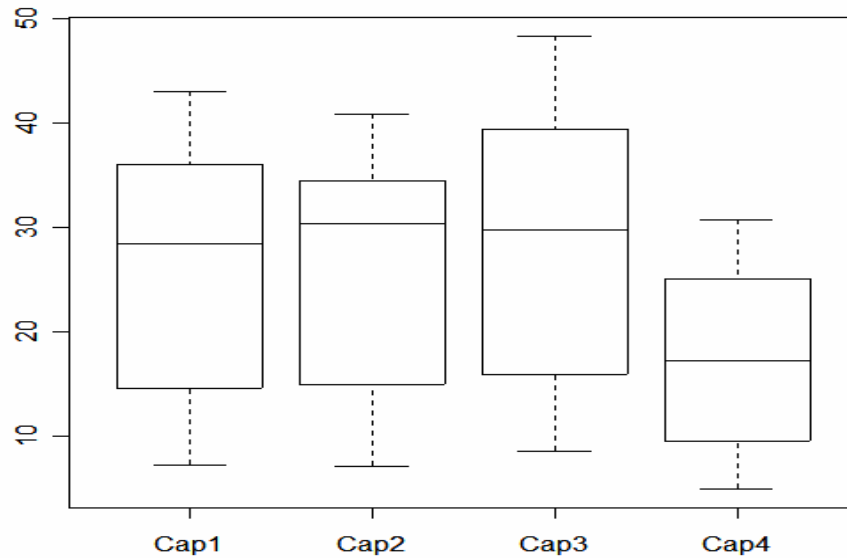


Figure (2) : Box plot de la variabilité des quantités ingérées ($\text{g/kg P}^{0.75}$) par les caprins

Les résultats obtenus à la fin de la période expérimentale montrent que la chèvre (3) ingère des quantités beaucoup plus élevées. Elle varie de $48,40 \text{ g/kg P}^{0.75}$ et $30,75 \text{ g/kg P}^{0.75}$ chez les chèvres (3) et (4) respectivement, et dont la chèvre (1) ingère une quantité de $43,06 \text{ g/kg P}^{0.75}$ et la chèvre (2), $40,24 \text{ g/kg P}^{0.75}$.

Il faut noter que les chèvres (1) ; (2) et (3) de notre travail sont des chèvres qui ont déjà l'habitude d'utiliser les BMN, puisqu'elles ont été utilisées dans l'expérimentation de (BENGUEGA, 2006) ce qui peut expliquer la réponse rapide des chèvres à s'adapter avec ce régime alimentaire, et la quantité ingérée du BMN plus élevée.

Cette variation entre les résultats est essentiellement due à l'appétibilité de l'animal lui-même ; cette caractéristique varie d'un animal à l'autre. Donc l'appétibilité est une caractéristique bien définie et très spécifique pour chaque animal.

Exprimée en g/100kg de poids vif chez les caprins, les quantités ingérées qui sont moyennement de l'ordre de 2000 g/100kg de poids vif sont largement supérieures à ceux de SANSOUCY et *al.* (1989) avec 400 g et pour de HADJIPANAYIOTOU et *al.* (1989) qui obtient seulement 121 g/100 kg de poids vif. Cette variabilité pourrait s'expliquer

principalement par les différentes matières premières incorporées et leurs proportions qui influencent la dureté des blocs.

Exprimée en g/100 kg de poids vif chez les ovins, elle est de 510 g dans nos essais, qui est comparable à celle de NYRKO et *al.* (1993) qui obtiennent 530 g pour les blocs (mélasse urée). Donc on remarque que les caprins ingèrent mieux des blocs multi nutritionnels que les ovins comparativement aux résultats de BENGUEGA, (2006).

L'ingestibilité d'un fourrage est une caractéristique propre au fourrage lui-même qui traduit son aptitude à être volontairement ingéré en quantité plus ou moins importante. Le système INRA (1988) définit une valeur d'encombrement exprimée en unités d'encombrement (UE). Plus la valeur d'encombrement d'un fourrage est élevée, moins ce fourrage est ingestible. Elle est indépendante, pour une espèce donnée, de l'appétit de l'animal qu'on exprime par sa capacité d'ingestion. (INRA, 1988).

La Capacité d'ingestion varie suivant la race, le sexe, l'état physiologique (gestation, lactation, engraissement, ...etc.) et les conditions de milieu dans lequel est placé l'animal.

4.2 - La production de lait

La production de lait en général conditionnée par le potentiel génétique de l'animal et son alimentation. Il est connu, qu'une bonne chèvre laitière qui est mal nourrie produit peu.

4.2.1 - La production de lait chez les caprins témoins

Les résultats obtenus pour la production laitière des caprins témoins sont illustrés dans le tableau 12 et la figure 3.

Tableau (12) : Quantité de lait produite chez les caprins témoins (litres/jour)

Jours caprins	1 ^{er} à 4 ^{ème}	5 ^{ème} à 10 ^{ème}	11 ^{ème} à 18 ^{ème}	19 ^{ème} à 23 ^{ème}	24 ^{ème} à 27 ^{ème}	28 ^{ème} à 31 ^{ème}	32 ^{ème} à 60 ^{ème}
Caprin (1)	1,48	1,42	1,35	1,15	0,78	0,91	1,28
Caprin (2)	1,23	1,43	1,36	1,28	1,33	1,18	1,43

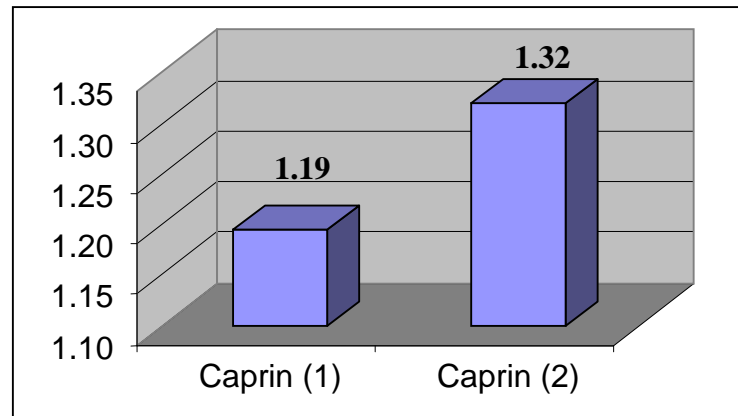


Figure (3) : Quantité de lait produite chez les caprins témoins

Pour les caprins témoins, on remarque qu'il y a presque une stabilisation dans la production laitière durant toute la période expérimentale. Cette stabilisation peut être due au régime alimentaire qui est plus stable.

Malgré cette stabilisation de production, elle reste très faible par rapport à l'aptitude des chèvres de race Alpine qui peut produire jusqu'à 8 l/jour dans les zone d'origine (CHARRON, 1986). Cette diminution de production peut être due aux conditions climatiques de nos régions et le régime alimentaire qui ne peut satisfaire les besoins qualitatifs des animaux puisque la ration se compose que d'un fourrage plus concentré.

La diminution de production chez la chèvre (1) due à une fracture durant le premier mois de l'expérimentation.

4.2.2 - La production de lait chez les caprins d'expérimentation

Pour avoir une idée sur la réponse de production laitière des caprins alimentée à base de BMN, nous avons mesuré les productions lactières enregistrées durant la période expérimentale.

Les résultats obtenus pour les productions lactières sont illustrés dans les tableaux 13 et 14 et la figure 4 et 5.

Tableau (13) : Quantité de lait produite pendant la période adaptation chez les caprins d'expérimentation (l/jour)

Jours caprins	1 ^{er} à 4 ^{ème}	5 ^{ème} à 10 ^{ème}	11 ^{ème} à 18 ^{ème}	19 ^{ème} à 23 ^{ème}	24 ^{ème} à 27 ^{ème}
Caprin (1)	1,07	1,05	0,94	1,12	1,20
Caprin (2)	1,17	1,10	1,17	1,30	1,49
Caprin (3)	0,97	0,95	0,66	0,61	0,59
Caprin (4)	1,59	1,67	1,86	1,63	1,44

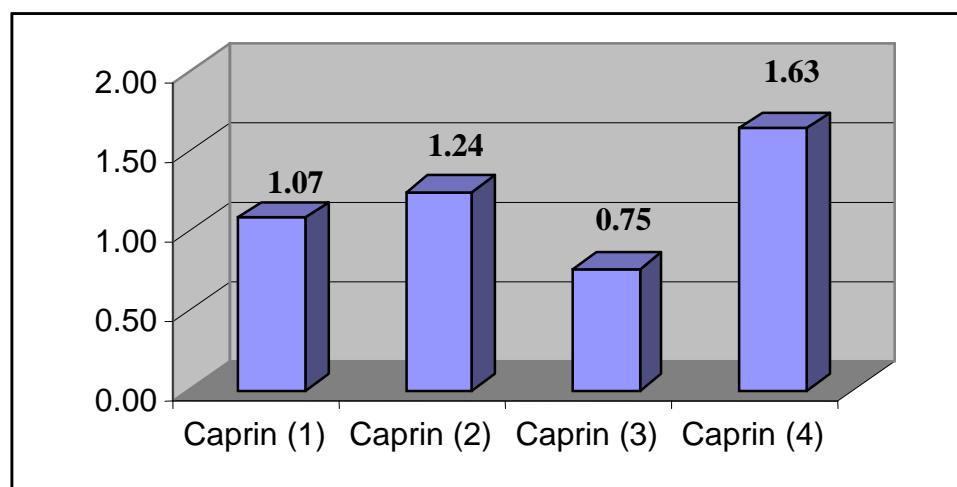


Figure (4) : Quantité de lait produite pendant la période adaptation

Tableau (14) : Quantité de lait produite pendant la période expérimentale chez les caprins d'expérimentation (l/jour)

Jours caprins	28 ^{ème} à 31 ^{ème}	32 ^{ème} à 60 ^{ème}
Caprin (1)	1,21	1,71
Caprin (2)	1,09	1,15
Caprin (3)	0,45	0,69
Caprin (4)	1,33	1,33

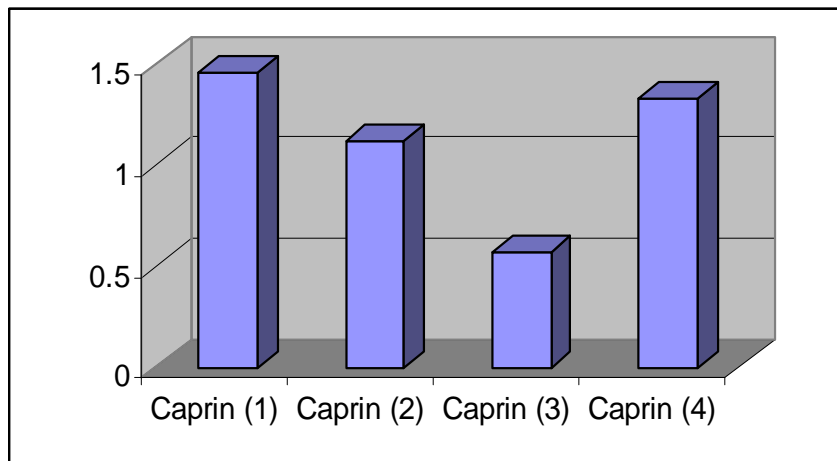


Figure (5) : Quantité de lait (en l) produite pendant la période expérimentale pour les différents chèvres

D'après l'histogramme la production de lait enregistré durant la période expérimentale figure 4 et figure 5, on remarque qu'il y a une variation dans la quantité de lait produit par chaque chèvre. Cette variation est due principalement à l'âge qui varie entre 2 ans chez les chèvres 2 et 3 et 3 ans chez les chèvres 1 et 4, ainsi que la corpulence des chèvres dont la chèvre 4 est bien portante par rapport autres chèvres notamment la chèvre 3 qui est plus chétive.

Donc selon le protocole expérimental, l'expérimentation est divisée en deux périodes.

La période d'adaptation

Elle est caractérisée par une quantité de lait variant entre 0,75 l chez le caprin 3 à 1,63 l chez le caprin 4.

Cette variation peut s'expliquer par des paramètres qui peuvent influencer directement sur la production des chèvres laitiers de race Alpin qui sont principalement conditionnées par les facteurs génétiques, le stade de lactation, le système de traite et l'alimentation. Ce dernier caractérisé dans notre expérience par le changement du régime alimentaire par la rentrée du BMN.

La période expérimentale

A la fin de la période expérimentale, on remarque qu'il y a généralement une stabilisation en production de lait avec une faible variation.

Cette stabilisation peut s'expliquer par l'abondance de la luzerne durant cette période avec l'adaptation des animaux au nouveau régime alimentaire (BMN).

L'analyse de la variance des résultats obtenus durant la période expérimentale montre qu'il y a un effet significatif de l'ingestion des blocs multi nutritionnels sur la production laitière ($P > 0.05$ %).

Par contre l'analyse montre qu'il n'y a pas une différence significative quant à l'ingestion des BMN par les différents caprins. Ceci signifie que la quantité de BMN ingérée est statistiquement similaire pour la totalité des caprins.

D'après ces résultats obtenus la comparaison de la production de lait chez les chèvre mises en expérience et les chèvres témoins, et en prenant comme unité la quantité de lait / par 100 g de BMN et par 100 g de d'orge ingérée montre l'effet notable de BMN sur la production laitière.

Le tableau 15 et les figures 6 et 7 représentent la comparaison entre les quantités de BMN et d'orge ingérées et leur effet sur le rendement de la production laitière chez les deux chèvres expérimentales 1 et 2 et les chèvres témoins 5 et 6.

Tableau (15) : Quantité ingérées et production de lait des différent caprins

	Régime	Moyen journalier de quantité ingérer	Moyen journalier de quantité de lait produite	Lait produit par gramme d'ingérée
Caprin 1	BMN	366,13 g	1,38 l	0,005 l
Caprin 4		362,58 g	1,46 l	0,006 l
Caprin 5	Orge	500 g	1,28 l	0,002 l
Caprin 6		500 g	1,38 l	0,003 l

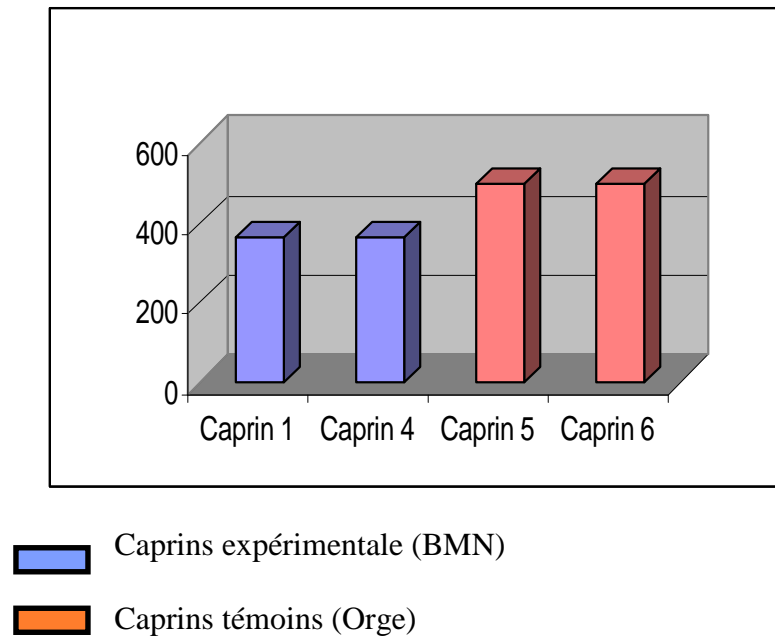


Figure (6) : Quantités de BMN et d'orge ingérées par les chèvres

A partir de cette figure on montre que la quantité d'orge ingérée par les caprins témoins est élevée par rapport à la quantité ingérée de BMN chez les caprins expérimentale, ceci s'explique par le fait que l'orge est l'aliment concentré le plus adapté par les chèvres puisqu'il est généralement le plus utilisé en alimentation du bétail.

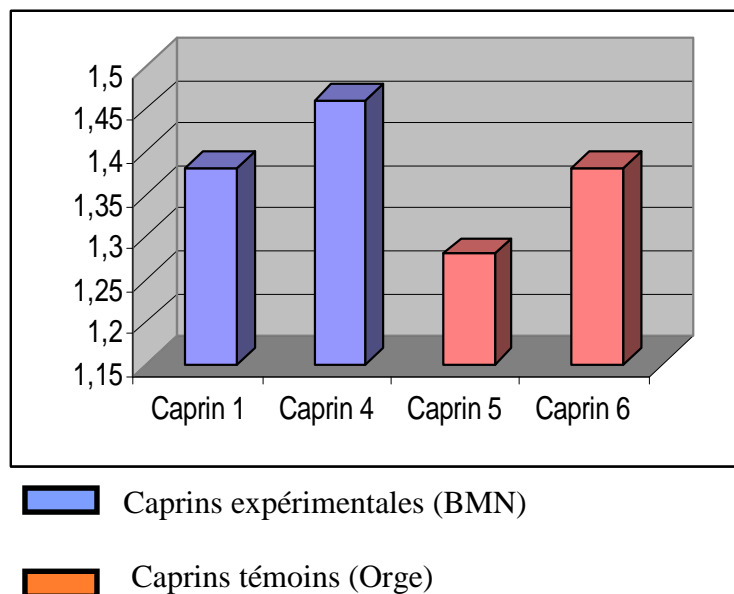


Figure (7) : Moyenne journalière de lait produit par les différents caprins

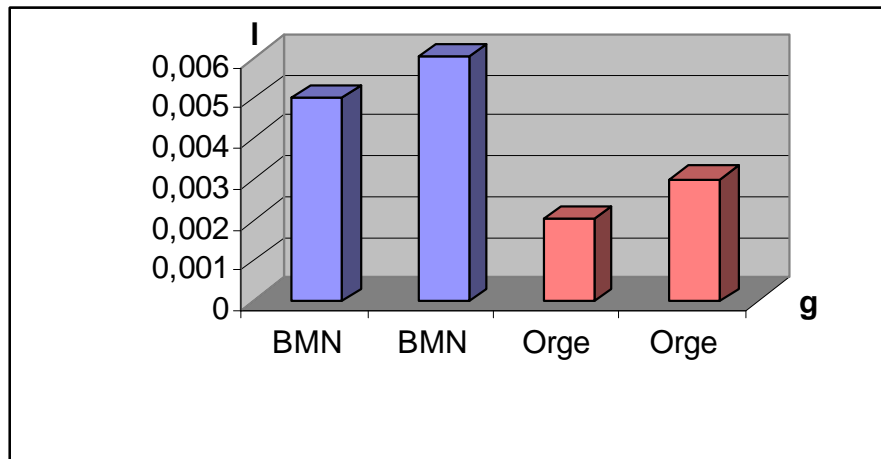


Figure (8) : Rendement de lait en l / g d'ingérée

L'analyse des figures 6 et 7 montre que les quantités d'orge ingérées par les chèvres de témoins sont plus élevées que le BMN ingérée par les chèvres expérimentales.

Concernant le rendement de la production laitière figure 8, on remarque qu'il est plus élevé de l'ordre de double chez les chèvres d'expérimentation alimentée par les BMN qu'aux chèvres témoins (généralement stable durant la période d'expérimentation).

On note que l'aliment grossier est le même pour toutes les chèvres, ceci signifie l'effet positif des blocs multi nutritionnels sur la production laitière des caprins.

En plus des résultats obtenus, on remarque que la quantité de lait produite est plus élevée chez les chèvres alimentées par le BMN. Par ailleurs, l'estimation des charges d'un kg de BMN est moins élevée que l'orge.

Il faut noter que le prix d'1 kg d'orge aux environ de 30 DA. Alors que celui d'un kg de rebut de datte (constituant de base de BMN) ne dépasse guère 10 DA.

Donc le développement d'utilisation des blocs multi nutritionnels, peut s'assurer par la valorisation, et la vulgarisation des sous produits locaux. On outre on peut également diminuer les charges pour un élevage plus rentable et plus productif.

On rappelle que BENGUEGA, (2006) à montré que les caprins ingèrent mieux le BMN que les ovins et mieux influencés par le gain moyen quotidien (GMQ). Donc on peut dire que les caprins utilisent mieux les blocs multi nutritionnels par la croissance et la production.

D'autres travaux ont montré l'effet positif des blocs multi nutritionnels sur la production laitière dans les systèmes de production extensifs. En travaillant sur des vaches de race locale indienne alimentées à base de paille de riz, KUNJU (1986) a noté une amélioration

de la production laitière. Celle-ci est passée de 3,8 à 4,8 litres/j chez les animaux complémentés avec les blocs. Le même auteur rapporte que chez les vaches recevant du fourrage vert (37 kg/j), il est possible de remplacer jusqu'à 50 % de la ration de base par de la paille (sur la base de la matière sèche) lorsque celle-ci est complémentée par les blocs, sans pour autant risquer de grandes variations de la production laitière ni du poids de l'animal.

D'autre part, HABIB et *al.* (1994) ont comparé la production laitière chez les buffles recevant de la paille de blé, des chaumes de maïs et du foin d'herbe avec ou sans blocs à différents taux d'urée (5, 10, 15 % d'urée). Ils ont trouvé que la production laitière passe de 3,5 à 5,5 l/j avec une augmentation de l'ingestion du fourrage. Ils ont aussi conclu qu'un taux d'urée de 5 % était suffisant. Dans une autre étude, GHEBREHIWET et *al.* (1994) ont mesuré la production laitière chez des vaches qui reçoivent une ration composée de paille de riz traitée ou non à l'urée, avec ou sans blocs du type mélasse urée. Ils ont trouvé que le traitement à l'urée et la complémentation améliorent la production laitière, mais cette amélioration est plus importante avec le traitement. Enfin, en remplaçant 20 % du concentré par des blocs multi nutritionnels (en moyenne 670 g/j) chez des buffles recevant une ration formée d'ensilage d'avoine, de bersim en vert et de 4 à 5 kg de concentré, CHAUHAN et *al.* (1995) ont noté que durant l'expérience (84 jours) tous les animaux ont maintenu leur poids vif, et que la production et la composition du lait n'étaient pas affectées.

CONCLUSION

Conclusion

Au terme de la présente étude qui s'est assignée comme objectif, l'effet des blocs multi nutritionnels à base de sous produit de palmier dattier (rebuts de dattes et pédicelles) avec source azotée non protéique sur la production laitière des caprins.

On peut conclure que nos blocs multi nutritionnels sont des aliments pouvant être classé dans la catégorie des aliment concentrés et leur analyse nous à donné les résultats suivants :

La composition chimique de notre bloc présente des valeurs de : 82,60 %, 20,10 %, 79,88 %, 16,80 % et 15,66 % respectivement pour la MS, MM, MO, MAT, et la CB.

En plus, les valeurs énergétiques sont de l'ordre de 0,92 UFL et 0,94 UFV par kg de la MS avec des valeurs azotées totales qui sont de l'ordre de 87,55 PDIN, 94,99 PDIE et 101,18 g de MAD/ kg de MS.

Les résultats obtenus concernant les quantités ingérées montrent l'adaptation rapide des caprins avec les blocs multi nutritionnels avec des taux relativement élevée de l'ordre de 40,76 g/kg p^{0.75}. Cependant l'analyse statistique nous a montré que l'effet individu (caprin) n'est pas significatif quant à l'ingestion de BMN.

Pour l'effet des blocs multi nutritionnels sur la production laitière, les résultats obtenus montrent que ces blocs ont un effet positif sur la production de lait.

Les résultats obtenus confirment l'effet de cet aliment sur la quantité soit par le gain moyen quotidien comme s'était confirmé par BENGUEGA, (2006), Soit par l'augmentation de la production laitière.

Donc la valorisation des produits locaux à partir de fabrication des blocs multi nutritionnels présente un avenir certain pour diminuer les charges relatives à l'importation les aliments du bétail.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- **ABDOULI, H, KHORCHANI, T. et KRAIEM, K., 1988.** *Traitement de la paille à l'urée, II. Effets sur la croissance des taurillons et sur la digestibilité.* Revue Fourrage, 114: 167-176.

- **AFIFI M., 1966** cités par **GOHL B., 1982** - In : *Les aliments du bétail sous tropique. Collection. FAO production et santé animale.* Trop. Agri. Tri 43,167.306p.

- **AFNOR., 1982** - *Aliments des animaux. Détermination de la teneur en eau.* Ed. AFNOR.NF V 18-109.5 p.

- **ALBEKRA J., 1971** - *The date palm.* Ed. Al. Ani presse. BAGHDAD. 1085 p.

- **BADDA M. et MOSBAH Y., 1994** - *Contribution à la détermination de l'ingestibilité et de la digestibilité "IN VITRO" des sous produits du palmier dattier (palmes sèches, pédicelles, rebuts de dattes) chez les camelin.* Mém. Ing. Agronomie. INFS/ AS, Ouargla.44 p.

- **BARILLET F et BOICHARD D., 1987** - *Studies on dairy production of milked ewes. I. Estimates of genetic parameters for total milk composition and yield.* Genet. Sel. Evol., 19, 459-474.

- **BEAMES R. M., 1963** - *Provision of urea to cattle in Slate/ Urea/ Molasses block.* Queensland J. of Agric. Sci. 20: pp 213-230.

- **BECKMANN E., 1921** - *Amélioration de la digestibilité de la paille de blé dur.* Revue fourrage : N°. 96. pp. 61-77.

- **BENABDELHAFID M. et HANNANI A., 1996** - *Effet de traitement à l'ammoniac et à l'urée des sous produits du palmier dattier (pédicelle et palmes sèches) sur la composition chimique et la digestibilité IN-VITRO de la matière sèche.* Mém. Ing, INFS/ AS.Ouargla.56 p.

- **BENGUEGA S., 2006** – *Utilisation de blocs multi nutritionnels en alimentation des ovins et des caprins.* Mém.Ing. Agronomie saharienne. Université Ouargla. 74p.

- **BENTATIA A., 1989** - *Valorisation des rebuts de dates, composition chimique et digestibilité INVIVO.* Thèse. Ing. INES.BATNA.49 p.

- **BENSALEM H.; ATTI N.; PRIOLO A. and NEFZAOUI A., 2002** - *Polyethylene glycol in condensed tannins in Acacia cyanophylla lindl. Foliage by polyethylene glycol in feed block- Effect on feed intake, diet digestibility, nitrogen balance, microbial synthesis and growth by sheep*. Livestock. Production science. Pp 51- 60.64 p.
- BENTOUATI M., 1987** – *Essai d’engraissement des jeunes ovins en palmeraie à base de résidu de dattes*. Mém. Ing. I. T. A. MOSTAGANEM. 66 p.
- BESLE J. M.; SIGNORET C.; CHENSOT M.; AUFRERE J. et JAMOT J., 1989** – *Prediction of ammoniated and untreated. Straw organic matter digestibility by densitometry comparison with other predictors*. In: CHENSOT M. and REINGER P.; Ed “*Evaluation of straw in ruminant feeding*”.Eisevier, London and New York. pp 134- 143.
- **BESSE J.; 1969** – *L’alimentation des ruminant*. Ed. INRA publication.471 p.
- **B. N. E. D. E. R. ; 1988** - *Etude sur un atelier de transformation de la datte et de sous produits du palmier dattier en alimentation de bétails*. 22 p.
- **BOCQUIER F et CAJA G., 1993** - *Recent advances on nutrition and feeding of dairy sheep*. Proceed. 5th Int. Symp. on Machine Milking of Small Ruminants, Budapest, May 14-20. Hungarian J. Anim. Prod., 1 (Suppl.), 580-607.
- **BOCQUIER F.; AUREL M.R.; BARILLET F.; JACQUIN M.; LAGRIFFOUL G.; MARIE C., 1999** - *Effects of partial milking during the suckling period on milk production of Lacaune dairy ewes*. In : F. Barillet and N.P. Zervas (eds), *Milking and milk production of dairy sheep and goats*, EAAP Publ. n° 95, 257-262. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- **BOUAL D. ; 1992** – *Composition chimique et digestibilité « IN-VITRO » des palmes sèches ; pédicelles ; paille et drin (utilisation d’inoculum d’ovin et de camelin)*. Mém. Ing. Agronomie. INFS/AS. Ouargla. 43 p.
- **BOULBERHANE D., 2002** – *Technique de fabrication des blocs multi nutritionnels a base de sous produit agricoles et agro industriels*. Département ruminant I.T.ELV. pp 79- 84.

- **BOULFRAG M. A., 1995** – *Utilisation de la paille de blé complémenté avec les blocs multi nutritionnels dans l'alimentation des agneaux en croissance*. Mém. Ing. Agro. Université de BLIDA. 42 p.

- **CAJA G et BOCQUIER F., 1998** - *Effects of nutrition on ewe's milk quality*. Cooperative FAO-CIHEAM Network on sheep and goats, Nutrition Subnetwork, Grignon, France, 3-5 September, 1-16.

- **CAMPLING R.C et MILNE J.A., 1972** – *The nutritive value of processed for milking cows*. Proc. Br. Soc. Anim. Prod. 53.

- **CARRE G. ; JUSSIAUX P. et GONDE R., 1968** – *Le cours d'agriculture moderne*. Ed la maison Rustique. 619 p.

- **CHABACA R., 1984** – *Effets de la dose de la température et de la durée du traitement de la paille de blé à l'NH3 sur la fixation d'azote et sur la DIV*. Mém. Ing en agronomie. INA. ELHARRACHE. 76 p.

- **CHARRON G., 1986** – *Les productions laitières*. Volume 1. Les bases de la production. P 347

- **CHEHMA A. et SEDDI A., 2001** – *Digestibilité "IN-VITRO" de la matière sèche des sous produits du palmier dattier chez le dromadaire et le mouton*. In revue INRAA semestrielle N°08.

- **CHEHMA A. ; LONGO H. F. et SIBOUKEUR A., 2000** – *Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous produits du palmier dattier chez les ovins*. Revue Recherche Agronomique INRAA. N°7 : pp 7 – 15.

- **CHEHMA A. ; LONGO H. F.; BADA A. et MOSBAH M., 2002** – *Valeur alimentaire des sous produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du Drin chez le dromadaire.*. Revue "Journal Algérien des Régions Arides" semestrielle N°1. pp 33 – 44.

- **CHEHMA A. et LONGO H. F., 2004** – *Bilan azoté et gain de poids chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous produits de palmier dattier, de Drin "Stipagrostis pungens" et de paille d'orge*. Cahiers Agricultures, vol. 13, N°2. pp 221 – 226.

- **CHENOST M.; BESLE J.M., 1992** – *Les pailles traitées à l'ammoniac provenant de l'hydrolyse de l'urée dans l'alimentation des génisses de race laitière en croissance hivernale.* Ann. Zoo Tech, 41. 153-167.

- **CHENOST M.; et DULPHY J. P., 1987** –*Amélioration de la valeur alimentaire (composition chimique, digestibilité, ingestibilité) des mauvaises foin et des pailles par les différents types de traitement.* Pp 199-128 in les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation /sous direction de C.DEMARQUILLY. PARIS.INRA., 1987.689p.

- **CHENOST M. and KAYOULI., 1997**-*Rouchage utilization in warm climates.FAO.Animal production and health paper: 135, FAO.Rome 226p.*

- **CHERMITI A., 1999** – *Place des pailles de céréales dans l'alimentation des ruminant.* Ed la page infographique. Tunisie. 77 p.

- **CHERMITI A.; NEFSOUI A. et CORDESSE R., 1987** –*Paramètre d'uréalysé et digestibilité de la paille traitée à l'urée.*Ann Zootech.38.pp. 63-72.

- **CHILLIARD Y et BOCQUIER F., 1993** - *Effects of fat supplementation on milk yield and composition in dairy goats and ewes.* Proceed. 5th Int. Symp. 'La qualità nelle produzioni dei piccoli ruminanti'. Camera di Commercio Industria Artigiano Agricoltura di Varese, 3 dicembre 1993, Varese, 61-78.

- **CHOMYS Z; ZIOCECK A., 1972 in CORDESSE R.; TABATAI. M., 1981** – *Alimentation de l'agneau à partir de la paille traitée à l'ammoniac cinétique biochimique de la dégradation dans le rumen de la traitée.*pp299-312.

- **CORDESSE R., 1982**-*Amélioration de l'agneau à partir de la paille traitée à l'ammoniac : cinétique biochimique de la dégradation dans le rumen de la paille traitée.* Ann.Zootech : 1981/30/3, pp 299-312.

- **CORDESSE., 1987**- *Technologie de traitement de paille à l'ammoniac.*pp231-242 in fourrages secs. Récolte, traitement, utilisation /sous direction de C. DEMAEQUILLY.PARIS.INRA.689p.

- **COWAN R.T.; ROBINSON J. J.; MC HATTIE I.; and PENNIE K., 1981**- *Effects of protein concentration in the diet on milk yield change in body composition and the efficiency of utilization of body tissue for milk production in ewes.* Anim. Prod., 33: 111-120.

- **DEMARQUILLY C.; JOURNET M., 1976**-*Valeur alimentaire des foins condensés : Influence de la nature du foin et de la finesse de broyage sur la digestibilité et la quantité ingérée.*Ann. Zootech.16, 123-150.

- **DEMARQUILLY C. et JARRIGE R., 1980** – *Panorama des méthodes de prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages. In prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminant.* Ed INRA publication versailles. pp 41-59.

- **DERKAOUI F., 1985** –*Valorisation de rebut de dattes par voie biologique.* Mém. Ing.I.N.A. ELHARRACHE.pp1-36.

- **DJENIDI F., 1985** –*Effet cumulatif du traitement à la soude et l'ammoniac sur la digestibilité de la paille des céréales .*Mém. Ing.Agr.I.N .A ELHARRACHE.33p.

- **DJERROUDI L., 1991** –*Composition chimique et digestibilité IN VIVO des déchets de dattes.*Mém. Ing.INFS/AS.Ouargla.51p.

- **DOLBERG F., 1995** - *Treated straw for beef production in China.* World Animal Review, 82, 14-24.

- **DORCHIES P.; LAHITTE J. D.; ALZIEU j. P.; POTHIER F and DELAHITTE J., 1996** –*Trial of albendazole supplemented feed blocs against helminthoses of sheep.* Revue de médecine vétérinaire.135 (5), pp321-329.

- **DOREAU M.; CHILLIARD Y.; RULQUIN H.; DEMEYER D.I., 1999** - *Manipulation of milk fat in dairy cows.* In: P.C. Garnsworthy and J. Wiseman (eds), Recent Advances in Animal Nutrition, 81-109. Ed. Nottingham University Press.

- **DULPHY J. P.1984 et HOUACHE S., 1991** –*Etude comparative de la digestibilité"IN VITRO" des pédicelles de dattes et de la paille de blé traitée à l'NH3 ou à l'urée.*Mém. Ing. Agr (Zootech), INA ELHARRACHE .58p.

- **DUTEURTRE G., 2002** - *Produits laitiers*. Page 3 sur 5 Produits tropicaux. 28/10/2004
file://H:\Chris\lait98.htm
- **EYAL E., FOLMAN Y., 1978** - *The nutrition of dairy sheep in Israel*. In: J.G. BOYAZOGLU & T.T. TREACHER (Ed), Milk production in the ewe. EAAP Publication, 23, 84-93.
- **FLAMANT J.C., MORAND F. P., 1982**- *Milk production in sheep and goats*. In : I.E. Coop (ed), Sheep and goat production, 275-295. World Animal Science, C 1. Elsevier Science Publishing Company, Amsterdam.
- **GASEM A., 1983 in CHOUIA A. et FERHAT A., 1995** –*Essai de traitement à l'nh3de" sous produit du palmier dattier (pédicelles et palmes sèches)*.Mém.Ing.Agr.INFS/AS.Ouargla
- **GAILHANOU P., 1965**- *Les cultures fourragères irriguées au MAROC*. Ed INRA (MAROC).pp64-65.555p.
- **GEENTY K.G., SYKES A.R., 1986** - *Effect of herbage allowances during pregnancy and lactation on feed intake, milk production, body composition and energy utilization of ewes at pasture*. J Agric. Science (CAMBRIDGE), 106, 351-367.
- **GHAMRI A., 1979**- *Valorisation des produits et sous produit agro-industriels dans l'alimentation des bovins en algérie*. Thèse. Doct. 3ème cycle, INP TOULOUSE.163p.
- **CHAUHAN T R.; DAHIYA S and PUNIA S., 1995** - *Effect of supplementing urea molasses block (UMB) containing partly degradable proteins on nutrient utilisation in lactating buffaloes with oat silage as basal roughage*. Buffalo Journal 11(3), 249-256.
- **GHEBREHIWET T.; WANGDI P and IBRAHIM M N M., 1994** - *Feeding rice straw supplemented with urea-molasses lick block to lactating cows in Bhutan*. Asian-Australian Journal of animal Science 7(3), 421-426.
- **GIHAD E.; ELGALLAD T. et SAOUD A., 1988** –*Feed and water intake digestibility and nitrogen utilization by camels compared to sheep and fed low protein desert by products in seminaire sur la digestion, nutrition et l'alimentation du dromadaire*.1988,pp1-14.

- **GOHL B., 1982** – *l'alimentation des ruminant*. Ed INRA publication.471p.

- **GONZÁLEZ J.S.; ROBINSON J. J.; MCHATTIE I.; FRASER C., 1982** - *The effect in ewe of source and level of dietary protein on milk yield and the relationship between the intestinal supply of non ammonia nitrogen and the production of milk protein*. Anim. Prod., 34, 31-40.

- **GRENHALGH J. F. D et WEINMAN F. W., 1972**- *The nutritive value of processed roughage for fattening cattle and sheep*. Proc. Br. Soc. Anim. Prod. 1 : 61 – 72.

- **GUERIN H. ; RICHARD D. ; LEFEVRE P. ; D. FRIOT, MBAYE N., 1989** – *Prévision de la valeur nutritive des fourrages ingérés sur parcours naturels par des ruminants domestiques sahéliens et soudaniens*. Actes du XVIème Congrès International des Herbages, Nice, France, Vol 2, pp 879 -880.

- **HABIB G.; GHUFRANULLAH.; WAHIDULLAH A.; SHAH B A.; VALE W G.; BARNABE V H and MATTOS J C A., 1994** - *Potential of molasses-urea block as a supplementary strategy for improving productivity in buffaloes fed poor quality roughage's*, In: *W G Vale and V.H. BARNABE (Ed). Proceedings 4th World Buffalo Congress (2), June 1994, 27-30, Sao Paulo, Brazil, pp. 227-229.*

- **HADJIPANAYIOTOU M., 1988** - *Feeding system largely based on concentrates*. I. Sheep. World Rev. Anim. Prod., 24, 75-85.

- **HADJIPANAYIOTOU M.; LOUAY L et BADRAN A., 1989** – *Effet of blocks feeding on the performance of dry. Shami COXS on poor quality roughages*. Document technique N° : 2 FAO/UNDP/SYR/003.

- **HADJIPANAYIOTOU M., 1992** - *Effect of protein source and formaldehyde treatment on lactation performance of Chios ewes and Damascus goats*. Small. Rumin. Res., 8, 185-197.

- **HARTLEY K. et JONES E. C., 1978** – *Effect of aqueous ammonia and other alkali on the "IN- VITRO" digestibility of barley straw*. J. Sci. Food Agric. pp 92 - 98.

- **HASSOUN P.; and Ba AA.; 1990** – *Mise aux point d'une technique de fabrication de bloc multi nutritionnel sans mélasse*. Livestock research for rural development 2 (2).
- **HOUMANI M., 1999** - *Situation alimentaire du bétail en Algérie*. INRA, 4, 35-45.
- **INRA, 1988** - *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. INRA, Paris, France, 471 p.
- **INSTITUT TECHNIQUE DES ELEVAGES., 2004** - *Les filières de l'élevage dans le Programme National de Développement agricole*. Département SYFEL, 22p.
- **JARRIGE R., 1988** – *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. Ed. INRA. 471 p.
- **JRAIDI Z., 1989** - *Principaux constituants et valeurs énergétique des déchets de dattes*. Vol. 62, Note de recherche N°2. INRA. Ariana. Tunisie. 11 p.
- **KAKKAR V. K. and SU'KHVIR K., 1993** -*The value of urea molasses liquid diets in ruminants*. Agriculture revue 14 (2). pp 109-120.
- **KAMEL B.; DIAB M.; ILLIANM A. and SALMANA J., 1981 cité par KHAL M, 1982** in : *les dattes et leur sous produits dans l'alimentation animale*. Mém. Ing. IAV. Hassan 11. MAROC. 75 p.
- **KAYOUILI C, 1994** - Rapport de mission, projet FAO. PNUD/NER/89/016 Niger: *traitement à l'urée des fourrages grossiers en milieu agricole* Mai 1994.
- **KAYOUILI C. et BULDGEN A., 2001** - *Elevage durable dans les petites exploitations du nord ouest de la Tunisie*. Faculté universitaire des sciences Agronomiques de Gembloux. Belgique. 198 p.
- **KHAL M., 1982** - *Les dattes et leurs sous produits dans l'alimentation animale* Mém. Ing. I. A.V Hassan II. MAROC 75 p.
- **KUNJU P. G., 1986** - *Urea molasses block, a future animal feed supplement*. Asian livestock II. FAO regional office. Bangkok. Thailand pp53-159.

- **LAKAF A., 1992** - *Effet de traitement à la soude et à l'urée et de leur cumul sur la valeur alimentaire des pédicelles de dattes, composition chimique. Digestibilité " IN-VITRO "*. Mém. Ing. Université de BATNA. 79 p.

- **LENG R. A., 1984** – *The potential of solidified molasses based bloc for the correction of multinutritional deficiencies in buffaloes and other ruminants, fed low quality agro-industrial by products* in: proceeding of final research coordination meeting organized by the joint FAO/IAEA Division of isotope and radiation. Application of atomic. Energy for feed and agricultural Development. pp 135-150.

- **MAATALLAH S., 1970** - *Contribution à la valorisation de la datte Algérienne*. Mém. Ing. INA. El HARRACHE. 102 p.

- **MERZOUG A., 1981** - *Révélation nutritionnel des noyaux de dattes dans l'alimentation des volailles*. Mémoire de docteur vétérinaire. Université de Constantine. 155 p.

- **MINSON D. J., 1963** – *The effect of pelleting and wafering on the feeding value of roughages*. A review. J. Br. Grassl. Soc. 18-39.

- **MINISTERE DE L'AGRICULTURE., 2004** - *Plan National de Développement Agricole* 96p.

- **MOUJAHED N., KAYOULI C.; THEWIS A.; BECKERS Y. and REZGUI S., 2000** - *Effets of multinitritional blocks and polyethylene glycol 4000 supplies on intake and by sheep fed acacia cyanophylla lindi. foliage- base diets*. Animal feed science and technology 88. pp219-238.

- **MUNIER P. 1973** - *Le palmier dattier. Techn-agri et production*. Tropic Ed G. P. maison NEUV et LAROUSE. PARIS. 211 p.

- **NEFZAOUI A., 1987** - *Les sous-produits de l'olivier*. Institut de l'olivier, Sfax, Tunisie. pp 136.

- **NICOLAEVO R., 1938 in HOUACHE S., 1991** – *Etude comparative de la digestibilité "IN-VITRO" des pédicelles de dattes et de la paille de blé traitée à l'NH3 ou à l'urée*. Mém. Ing. Agronomie (zootechnie), INA. ELHARACHE. 58 p.

- **NYARKO-BADOHU D K.; KAYOULI C and GASMI A., 1993** - *Valorisation of cereal straws in the feeding in the North of Tunisia*. p. 172-184. In: G. Tingshuang (Ed.). *Increasing livestock production through utilisation of local resources*. Proceedings of the International Conference on Animal Production with Local Resources. October 1993, 18-22. Beijing, China. pp 172-184. FAO, CECAT.
- **OWEN E., 1978** – *Prosessings of roughage*. In: W. HARESING and D. LEWIS (Editors). *Recent Advances un animal nutrition*. Butterworths. LONDON. pp 127.
- **PELLEGRINI O.; REMEUF F.; RIVEMALE M.; BARILLET F., 1997**- *Renneting properties of milk from individual ewes: influence of genetic and non-genetic variables, and the relationship with physicochemical characteristics*. *J. Dairy Res.*, 64, 355-366.
- **PENNING P.D.; ORR R. J.; TREACHER T.T., 1988** - *Responses of lactating ewes offered fresh herbage indoors and when grazing, to supplements containing differing protein concentrations*. *Anim. Prod.*, 46, 403-415.
- **PICCIONI M., 1965** - *Dictionnaire des aliments destine aux animaux*. Ed maison rustique. France. Cité par LAMNIAI, 1988 in : *Incidence d'un aliment à base de datte sèche et de luzerne déshydratée sur la croissance du Poulets de chair*. *Mém. Ing. ITAS.Ouargla*.60 p.
- **PRESTON T.R. 1985** - *Validity of feeding standards and development of feeding systems based on crop residues and agro-industrial by-products*. In : *Better use of crop residues and agro-industrial byproducts in animal feeding : Research guidelines - 1. State of knowledge Animal Production and Health Paper No 50* pp 197-213. FAO Rome
- **PURROY A., JAIME C, 1995** - *The response of lactating and dry ewes to energy intake and protein source in the diet*. *Small Rum. Res.*, 17, 17-24.
- **REBAA S., 1991** - *Valeur alimentaire des pédicelles de dattes traitée à l'urée, composition chimique. Digestibilité "IN-VITRO". Pepsine cellulose*. *Mém. Ing. Université de BATNA*.71p.

- **ROBINSON W. I. and LUCASIA M., 1974** - Diets based on Lucerne, ground whole date, concentrates and fish. For JERSEY COWS and BULLS. Cite par KHAL, 1982.
- **ROBINSON J.J.; FRASER C.; GILL J.C.; MC ATTIE I., 1974** - *The effect of dietary crude protein concentration and time of weaning on milk production and body weight change in the ewe.* Anim. Prod. 331-339.
- **ROBINSON J. J.; MC HATTIE I.; CALDERON-CORTES J.F.; THOMPSON J.L., 1979** - *Further studies on the response of lactating ewes to dietary protein.* Anim. Prod., 29, 257-269.
- **SANSOUCY R.; ARTS G. et PRESION T. R., 1988** - *Molasses urea blocks as a multinutritional supplement for ruminants.* FAO, Animal production and health paper N°: 72, pp 263-278.
- **SANSOUCY R., 1986** - *Manufacture of molasses urea blocks.* World animal revue 57. pp 40-48.
- **SANSOUCY R., 1996** - *La stratégie de la FAO pour l'utilisation durable des ressources fourragères localement disponibles.* Revue mondiale de zootechnie. pp 84-85.
- **SAUVANI D.; MICHALET B. et OREAU D., 1988** - *Les aliments Concentrés. In alimentation des bovins, ovins et caprins.* Ed IN'RA. PARIS, pp 337-349. 476p.
- **SCHIERE J. B. et IBRAHIM M. N. M., 1989** - *Feeding of urea-ammonia treated rice straw.* Wageningen. The Netherlands. 125 p.
- **SEDDI A., 1993** - *Contribution à l'étude de la composition chimique et la digestibilité " IN-VITRO " de la MS (Camelin et Ovin) des sous produits de palmier dattier.* Mém. Ing. INFS/AS Ouargla. 33p.

- **SIBOUKEUR A., 1993** - *Contribution à la détermination de l'ingestibilité et de la digestibilité "IN-VIVO" (ovins) des sous produits du palmier dattier.* Mém. Ing. Agronomie. Ouargla.
- **SOLAIMAN S.G. ; HORN G.W. ; OWEN F. N.,1979** – *Ammonium hydroxide treatment of wheat straw.* J. Anim. Sci. pp 202-208.
- **SUDANA I. B., 1985** - *Urea molasses block for growing lambs on wheat basal diet, proceeding.* 3 rd. A.A.A.P. Animal. Sci. Congress. May. Korea.
- **SUDANA I. B. et LENG R. A., 1986** - *Effet of supplementing a wheat straw diet with urea or a urea molasses blocks and/or cotton seed meal on intake and live weight change of limbs, Animal feed science and technology* N°: 16. pp 25-35.
- **SUNDSTOL F.; COXWORTH E. M. and MOWATD M., 1978** - *Improving the nutritive value of straw, and other low quality roughages by treatment with ammonia.* World. Anim. Review. 26. pp 13-21.
- **SUNDSTOL F.; SAID N.; ARNASON J., 1979 in CORDESSE, 1987** - *Technologie de traitement de paille à l'ammoniac,* pp 231-242 *in fourrages secs Récolte, traitement, utilisation/sous direction de C. DEMARQUILLY. PARIS.INRA. 689 p.*
- **SUNDSTOL F. et OWEN E., 1984** – *Straw and other fibrous by products as feed. Development in animal and veterinary science.* Elsevier Scintific Publishers. AMESTARDAM. 604 p.
- **SUTTON J.D et MORANT S.V., 1989** - *A review of the potential of nutrition to modify milk fat and protein.* Livest. Prod. Sci., 23, 219-237.
- **TERCHA Y., 2004** - *Essai de fabrication de blocs multi nutritionnels à base de sous produits du palmier dattier.* Mém. Ing. ITAS. Ouargla. 100p.
- **TREACHER T.T., 1983** - *Nutrient requirements for lactation in the ewe.* In: W. HARESIGN (Ed), *Sheep production,* 133-153. Butterworths, London.

- **WILLIAMS P.; INNES G. M. and BREWER A., 1984** – *Ammonia treatment of straw via the hydrolysis of urea. II- Additions of soya bean (urease), sodium hydroxide straw.* Anim. Feed. Sci. Technol, 11, pp 115 – 124.

- **YEZZA M., 1992** - *Composition chimique et digestibilité " IN-VITRO " de la matière sèche des déchets et noyaux de dattes (incolum de jus de rumen des ovins et camelin).*Mém. Ing. INFS/AS.Ourgla.52 p.

- **WALKER H. G., 1984** – *physical treatment.* In : *straw and other fibrous by products as feed.* SUNDSTOL F.and OWEN E (Editors). Elsevier scientific publishers. AMESTERDAM. Pp 79-102.

- **WILLIAMS P.; INNES G. N.; BREWER A., 1984** – *Ammonia treatment of straw via the hydrolysis of urea. II.Addition of soya bean (urease), sodium hydroxide and molasses, effect on the digestibility of urea treated straw.* Anim. Feed sci. technol. pp 115 - 124.

- **ZWAENPOE L. P. et LIENARD G., 1987** – *Cout du traitement de la paille à l'ammoniac* in DEMARQUILY. Ed. INRA. PARIS. Les fourrages secs récolte, traitement, utilisation. pp 609-620.

- [http:// www.fao.org /docrep /w4988F/ w4988f0g. htm](http://www.fao.org/docrep/w4988F/w4988f0g.htm). 17/06/2003.

ANNEXES

Reportage photographique

Annexe I : Matériel végétal et ingrédients

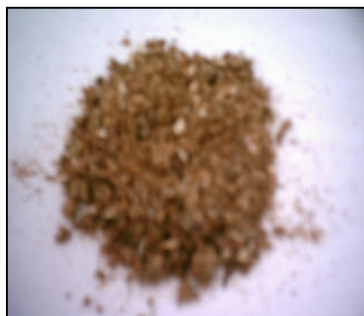


Photo (1): Rebutts de dattes à 70 %



Photo (2): Ciment à 5 %



Photo (3): Pédicelles à 12,5 %



Photo (4): Sel (Na Cl) à 5 %



Photo (5): Urée à 7,5 %

Annexes II : Matériel Animal



Photo (6): Caprin N°1



Photo (7): Caprin N°2

Chèvres d'expérimentation



Photo (8): Caprin N°3



Photo (9): Caprin N°4

Les chèvres témoins



Photo (10): Caprin N°5



Photo (11): Caprin N°6

Annexe III : les différentes étapes de préparation de mélange



Photo (12) : Dissolution de l'urée dans l'eau



Photo (13) : Préparation des rebuts de dattes



Photo (14): Addition des différents composants



Photo (15): Mélange des différents composants



Photo (16): Moulage



Photo (17): Démoulage



Photo (18): Séchage du BMN

Annexe IV : Distribution de BMN et mesuré le lait



Photo (19) : Prélèvement des quantités nécessaires et pesés des différents composants



Photo (20) : Préparation des quantités nécessaires quotidiennement



Photo (21): Mesures le lait

Annexe VIII : les tableaux et les histogramme de la quantité ingérées

Tableau (16) : Quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant période adaptation

Les jours Les caprins	25-28	29-04	05-12	13-17	18-20
(1)	7.21	9.96	19.21	28.42	33.30
(2)	7.05	9.98	19.93	30.41	32.29
(3)	8.47	10.16	21.47	29.71	37.86
(4)	4.84	7.02	11.91	17.22	22.34

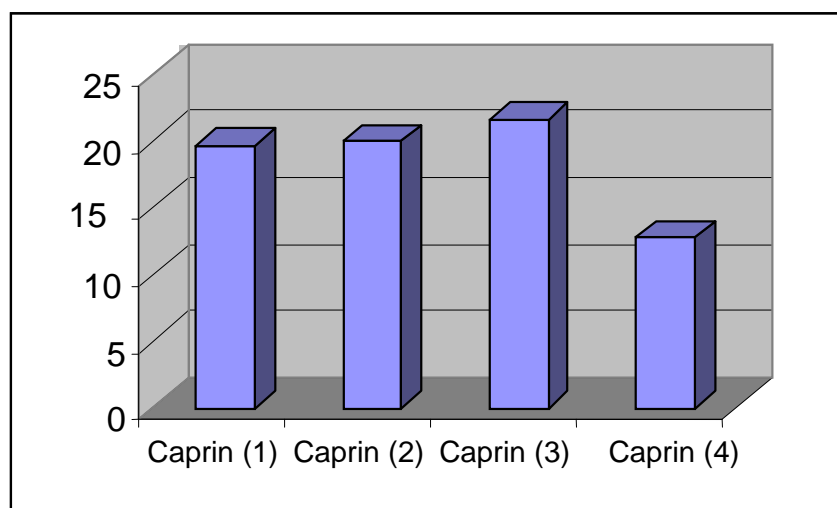
Figure (9) : Quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant période adaptation

Tableau (17) : Quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant période expérimentale

Les jours Les caprins	21-24	25-23
(1)	38.75	43.06
(2)	36.79	40.85
(3)	40.90	48.40
(4)	27.67	30.75

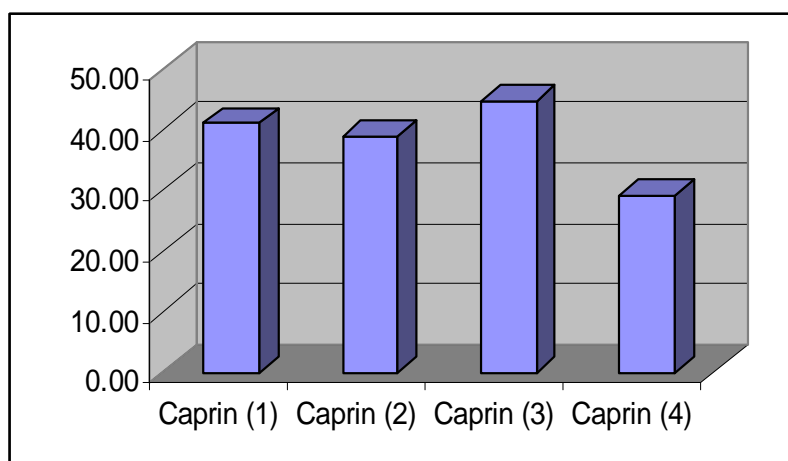
**Figure (10) : Quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant période expérimentale**

Table de matière

Introduction.....	01
-------------------	----

Partie Bibliographique

CHAPITRE 1 : Généralité sur les blocs multi nutritionnels

1-Historique	05
2-Objectifs des blocs multi nutritionnels.....	06
3-L'impact des blocs multi nutritionnels.....	06
4-Principe de fabrication et formulation.....	06
4.1-Le principe	06
4.2-Formulation.....	07
4.2.1-L'urée.....	07
4.2.2-Aliment fibreux	08
4.2.3- Les minéraux	08
4.2.4- Liant.....	08
5-Procédé de fabrication.....	08
5.1-Préparation des ingrédients.....	08
5.2-Mélange.....	08
5.3-Moulage.....	09
5.4- Séchage.....	09
6-La qualité des blocs.....	09
7-Règles d'utilisation des blocs multi nutritionnels.....	09

CHAPITRE 2 : Utilisation des sous produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétail

1-Les pailles.....	12
2-Les sous produits de blé et d'orge	12
3-Les sous produits du maïs.....	13
4- Les grignons d'olives.....	14

5- Les pulpes de betteraves sucrières.....	14
6- Les pulpes d'agrumes.....	14
7- La mélasse	14
8-Le tourteau de colza.....	15

CHAPITRE 3 : Les sous produits de palmier dattier utilisés en alimentation du bétail

1-Rebut, déchets de dattes ou écarts de tri.....	18
2- Les palmes sèches.....	19
3- Les pédicelles.....	19
4-Noyaux de dattes.....	19

CHAPITRE 4 : Mode de traitement et d'enrichissement des aliments par les sources azotées

1-Les traitements physiques.....	23
1.1-Les traitements mécaniques.....	23
1.1.1- Le hachage.....	23
1.1.2-Le broyage.....	23
1.1.3 - la lacération.....	24
1.2- Les traitements non mécaniques.....	24
1.2.1- L'irradiation.....	24
1.2.2- La vapeur haute pression.....	24
2- Les traitements biologiques.....	24
3- Les traitements chimiques.....	25
3.1 -Traitement à la soude.....	25
3.1.1- La voie sèche.....	25
3.1.2 - La voie humide.....	25
3.2 - Traitement à l'ammoniac (NH ₃).....	25
3.2.1 - Les principales méthodes de traitement à l'ammoniac.....	25

3.2.1.1 - Le traitement en tas sous film de plastique.....	26
3.2.1.2 - Le traitement par l'injection directe de balles rondes (Armako).....	26
3.2.1.3 – Le traitement en container isolé (en tunnel chauffant).....	27
3.2.2 -Les différents facteurs influençant le traitement à l'ammoniac.....	27
3.2.2.1 - Taux d'humidité.....	27
3.2.2.2 - Dose d'ammoniac.....	28
3.2.2.3 - La température et la durée de traitement.....	28
3.2.2.4 - Nature du fourrage à traiter.....	28
3. 3-Traitement à l'urée.....	29
3.3.1-Le principe.....	29
3.3.2 -Les facteurs influencent le traitement à l'urée.....	29
3.3.2.1 -Présence d'uréase	29
3.3.2.2 -Dose d'urée.....	30
3.3.2.3 -L'humidité.....	30
3.3.2.4 -Durée/température.....	31

CHAPITRE 5 : L'utilisation de l'urée dans l'alimentation des ruminants

1-Généralité sur l'utilisation de l'urée.....	33
2 - Définition.....	33
3 - L'utilisation de l'urée.....	34
3.1 - Les règles d'utilisation de l'urée.....	34
3.2 -L'utilisation de l'urée.....	34
4 - Les effets toxiques.....	35
4.1 - Les cas d'intoxication a l'urée.....	35
4.2 - Les symptômes.....	35
4.3 - Traitements des intoxications.....	35

CHAPITRE 6 : La production laitière

1 -La production laitière dans le monde.....	37
2 -La production laitière en Algérie.....	37
3 - Le lait des chèvres.....	38
4 -L'effet de l'alimentation sur la production laitière.....	39
4.1 - Niveau d'alimentation.....	39
4.1.1 -Apport énergétique.....	39
4.1.2 -Apport en protéines.....	40
5 - Effets de la composition de la ration.....	40
5.1 -Proportion de concentré dans la ration.....	40
5.2 - Apport de matières grasses.....	40
5.3 - Suppléments protéiques.....	41

Partie expérimentale

CHAPITRE 1 : Matériel et Méthode

1 - Localisation de l'expérimentation.....	44
2 - Objectif du travail.....	44
3 – Matériel et Méthodes.....	44
3.1 – Le matériel végétal.....	44
3.2 – Les ingrédients d'amélioration.....	44
3.3 – Le matériel animal.....	44
4 - Démarche suivie.....	45
5 – La fabrication des blocs.....	46
5.1 – La formulation.....	46
5.2 - Etape de préparation du mélange.....	46
5.3 -Le moulage.....	46
5.4 -Démoulage et séchage.....	46

6 - Analyse de laboratoire.....	47
6.1 -La composition chimique.....	47
6.1.1 -Détermination de la matière sèche.....	47
6.1.2 -Détermination de la matière minérale.....	47
6.1.3 -Détermination de la matière azotée totale.....	47
6.1.4 - Détermination de la cellulose brute.....	47
6.2- Estimation de la valeur nutritive.....	47
7 -Protocole expérimental.....	47
7.1 - Période d'adaptation.....	48
7.2 - Période expérimentation proprement dite.....	48
7.3 - Collecte et quantification du lait.....	49
8 - Analyse statistique.....	49

CHAPITRE 2 : Résultats et discussion

1-Qualité des blocs.....	51
1.1- Dureté et cohésion.....	51
1.2 -L'odeur.....	51
1.3 -La couleur.....	51
2- La composition chimique des blocs.....	51
2.1 – La teneur en matière sèche.....	52
2.2 -La teneur en matière minérale.....	52
2.3 – La teneur en matière organique.....	52
2.4 -La teneur en cellulose brute.....	52
2.5 - La teneur de matière azotée totale.....	53
3 - La valeur nutritive.....	53
3.1 - Estimation de valeur énergétique.....	53
3.2 - Estimation de valeur azotée.....	54
4 - Utilisation des blocs par les animaux.....	54

4.1 - Les quantités ingérées.....	54
4.2 - La production de lait.....	56
4.2.1 - La production de lait chez les caprins témoins.....	56
4.2.2 - La production de lait chez les caprin d'expérimentation.....	57
Conclusion.....	65
Références bibliographiques.....	67
Annexe.....	81

إستعمال القوالب العلفية في تغذية الماعز الحلوب الملخص

تهدف الدراسة التي قمنا بها إلى تثمين بقايا النخيل عن طريق صنع قوالب علفية تتكون من التمور غير القابلة للتسويق بنسبة 70 %، 12.5 % من شرانخ التمر و7.5 % من أوربا واستعمالها ضمن نظام غذائي للماعز الحلوب، ومن خلال التحليل الكيميائي لهذه القوالب تمكنا من استنتاج أن لهذا الغذاء قيم طاقوية جد مرتفعة تتراوح بين 0.92 وحدة علفية حليب/ كلف من المادة الجافة و 0.94 وحدة علفية لحم/ كلف من المادة الجافة، و قيم ازوتية جد عالية والتي تتراوح ما بين 87.55 غ من البروتينات المهضومة فعليا في الأمعاء المسموحة بالأزوت المتوفر، 94.99 غ من البروتينات المهضومة في الأمعاء المسموحة بالطاقة المتوفرة و 101.18 غ من المادة الأزوتية المهضومة/ كلف من المادة الجافة.

و من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ أن استعمال القوالب العلفية كغذاء للحيوانات جد مفيد. حيث نسجل كمية مهضومة تقدر ب 366.13 غ/اليوم و إنتاج حليب يقدر ب بحوالي 1.46 ل/اليوم مقارنة فقط ب 1.28 ل/اليوم بالنسبة للشعير، هذا ما يعطي مرد ودية مع هذه القوالب (ل حليب/ غ مهضوم) تقريبا الضعف بالنسبة للشعير (0.006 ل / غ من القوالب مقابل 0.003 ل / غ من الشعير).

الكلمات الدالة :

بقايا النخيل التمر، تغذية، قوالب علفية، الماعز، إنتاج الحليب.

Utilisation des blocs multi nutritionnels en alimentation des chèvres laitière *Résumé*

La présente étude a pour objectif la valorisation des sous produits du palmier dattier par la fabrication des blocs multi nutritionnels à base de 70 % de rebuts de dattes, 12.5 % de pédicelles et 7.5 % d'urée, et leur utilisation dans un régime alimentaire destiné aux chèvre laitières. A partir des analyses chimiques de ces blocs on constate que cet aliment présente des valeurs énergétiques élevées de l'ordre 0.92 UFL et 0.94 UFV/ kg de MS, et présente des valeurs azotées relativement élevées avec 87.55 g de PDIN ; 94.99 g de PDIE et 101.18 g de MAD/ kg de MS.

Les résultats obtenus, montre que l'utilisation des BMN en alimentation du bétail est intéressante. En effet on à enregistré des quantité ingérée de l'ordre de 366,13 g/j et des production laitière de 1.46 l/j contre seulement 1.28 l/j pour l'orge, ce qui nous à donné un rendement de production laitière avec le BMN (1 de lait / g d'ingérée) presque le double que celui de l'orge (0,006 l/g de BMN contre 0,003 l/g d'orge).

Mot clés : sous produits du palmier dattier, alimentation, blocs multi nutritionnels, caprin, production laitière.

Utilization of multi nutritional blocks in dairy food of the goats *Summary*

The present study aims at the valorization of under products of the date palm by the manufacture of the nutritional blocks multi containing 70% of rejects from dates, 12.5% of pedicels and urea 7.5%, and their use in a diet intended for the goat dairy. From the chemical analyses of these blocks one notes that this food presents high energy values of the order 0.92 UFL and 0.94 UFV/kg of ms, and present of the relatively high values nitrogenized with 87.55 g of PDIN; 94.99 g of PDIE and 101.18 g of MAD/kg of ms.

From the results obtained, it shows that the use of the animal feed BMN is interesting. Indeed one with recorded quantity introduced about 366,13 g/d and of the dairy production of 1.46 l/against only 1.28 l/d for the barley, which with given us an output of dairy production with the BMN (L of milk/g of introduced) almost double that that of the barley (0,006 l/g of BMN against 0,003 barley l/g).

Key word: under products of the date palm, food, blocks multi nutritional, goats, and dairy production.