



UNIVERSITE KASDI MERBAH
OUARGLA

FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

Mémoire de fin d'études

En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques

Filière : Agronomie Saharienne

Option : Production animale

THEME



Présenté par :

BENGUEGA SALHA

Composition du jury :

| | | |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Président | : Mr. BOUZEGAG B. | Maître Assistant Chargé de Cours |
| Promoteur | : Mr. CHEHMA A. | Maître de Conférence |
| Co-promoteur | : Mr. SENOUSSE A. | Maître Assistant Chargé de Cours |
| Examineur | : Mr. OULAD BELKHEIR A. | Assistant |
| Examineur | : Mr. ABABSSA L. | Maître Assistant |
| Membre invité | : Mr. MIMOUNI A. | Ingénieur. INRAA. |

Année universitaire: 2005/2006

Remerciements

Je ne peux commencer ce thème de fin d'étude sans remercier le BON DIEU tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Mes vifs remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à mon Enseignant et promoteur Mr. CHEHMA ABDELMADJID, pour son aide, ses orientations, sa patience et sa disponibilité.

Mes vifs remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à mon Enseignant et co-promoteur Mr. SENOUSSE ABDELHAKIM, pour son aide, ses orientations et son dévouement

Tout d'abord mes vifs remerciements s'adressent particulièrement à monsieur BOUZZGAG B. et à Mr OULAD BELKHEIR A. et Mr. ABABSSA L. Pour le plaisir qu'ils m'on fait en voulant bien diriger mont travail, ainsi que pour leur remarques, leur motivations et leur critiques constructives.

JE REMERCIE.

Monsieur: ACHOUR F., Directeur de l'INRAA de SIDI MAHDI de Touggourt.

Monsieur: MIMOUNI A. Zootechnicien de l'INRAA pour ses conseils et ses encouragements

Je remercie tout les gens de l'INRRRAA surtout AMI EL AICHE, M^{elle} souade; M^{elle} Kouthre ; M^{ed}. Fatima et Mr. ACHOUR Madani.

Et remercie également Mr. ISAHAK et Mr. KASEM d'avoir bien accepté la frappe de ce mémoire

Au personnel de bibliothèque de l'institut d'agronomie Saharienne en particuliers Mr. YOUSSEF et M^{elle} HOUARI KAHINA.

Au personnel de laboratoire de l'institut d'agronomie saharienne en particuliers Mr. AÏCHE et M^{ed} Saida.

Mes remerciements tous mes amis en particulier ceux de ma promotion (18) NABILA, AHMED les amis étranges HANNAN, HABIBA, SAMIRA, MERIEM, NACIRA, FATIMA, MOHAMED, IBRAHIM, SALIM, MESOUADE, ISMAIL.

En fin, tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour la réalisation de ce thème.

DEDICACES

Ames très chères parents vous trouvez ici ma reconnaissance éternelle et ma profonde gratitude, mon grand respect, je vous dis merci pour tout ce que vous avez fait, pour moi, que DIEU vous protège et vous réserve une longue vie.

Ames frères surtout GANO et LOTFI . Et mes sœurs AMEL, FATIHA, SARA, NOURA et BEKKOUCHE NABILA. Et ma chère tante KHADIJA ET LEUR FAMILLE.

Au tous personnels de les deux familles BENGUEGA et ROUINA.

Que DIEU fasse à ce que tout le monde réussisse dans sa vie privée comme professionnelle DIEU nous comble de sa bénédiction et de sa grâce.

Liste des abréviations

| Abréviation | Signification |
|-------------------------|--|
| ANP | Azote non protéique |
| BMN | Blocs multi nutritionnels |
| CB | Cellulose brute |
| C.D.A.R.S | Commissaria au développement de l'agriculture des régions sahariennes |
| ENA | Extractif non azoté |
| EB | Energie brute |
| EM | Energie métabolisable |
| FAO | Food and agriculture organisation |
| GMQ | Gain moyen quotidien |
| INRAA | Institut national de la recherche agronomique d'Alger |
| INRA | Institut national de la recherche agronomique |
| INRAM | Institut national de la recherche agronomique de Maroc |
| INFS/AS | Institut national de formation supérieur en agronomie Saharienne |
| MAD | Matière azotée digestible |
| MAT | Matière azotée total |
| MG | Matière grasse |
| MO | Matière organique |
| MM | Matière minérale |
| MS | Matière sèche |
| P^{0,75} | Poids métabolique |
| PV | Poids vif |
| TH | Taux d'humidité |
| UF | Unité fourragère |
| UFL | Quantité d'énergie nette pour la production laitière contenu dans 1kg d'orge de référence 1UFL=1700kcal |
| UFV | Quantité d'énergie nette contenu dans 1kg d'orge de référence pour l'entretien et le croît chez l'animal à l'engrais à un niveau de production de 1,5.UFV=1820kcal |

Liste des tableaux

| N° | Titre | Page |
|---------------------|--|------|
| TABLEAU (1) | Composition chimique des principaux sous produits agricoles et agro-industriels en % de la MS. | 8 |
| TABLEAU (2) | Compositions minérales des principales variétés de dattes en Mg/100g de pulpe (MAATALLAH, 1970). | 11 |
| TABLEAU (3) | les différents résultats de la composition chimique des différents sous produits. | 13 |
| TABLEAU (4) | Durée de traitement nécessaire pour diverse température (SUNDSTOL <i>et al.</i> 1978). | 23 |
| TABLEAU (5) | Effet de l'humidité de la paille sur l'efficacité du traitement (WILLIAMS <i>et al.</i> 1984). | 25 |
| TABLEAU (6) | Exemples de formules utilisées (% de produits brut) | 33 |
| TABLEAU (7) | La formule de blocs à 70% de rebuts de dattes pour 1 kg de bloc. | 41 |
| TABLEAU (8) | Quantité distribuée aux animaux pendant la période d'adaptation pour les ovins. | 43 |
| TABLEAU (9) | Quantité distribuée aux animaux pendant la période d'adaptation pour les caprins. | 44 |
| TABLEAU (10) | Quantité distribuée aux animaux pendant la période expérimentale pour les ovins. | 44 |
| TABLEAU (11) | quantité distribuée aux animaux pendant la période expérimentale pour les caprins. | 44 |
| TABLEAU (12) | Composition chimique des blocs multi nutritionnels. | 47 |
| TABLEAU (13) | La valeur énergétique exprimée en UFL et UFV/kg de la MS des blocs analysés. | 49 |
| TABLEAU (14) | La valeur azotée estimée pour les blocs. | 49 |
| TABLEAU (15) | Les gains de poids des ovins. | 53 |
| TABLEAU (16) | Les gains de poids des caprins. | 54 |
| TABLEAU (17) | Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période d'adaptation. | 74 |
| TABLEAU (18) | Les quantités ingérées (g/poids vif) chez les caprins pendant la période d'adaptation. | 75 |

| | | |
|---------------------|---|----|
| TABLEAU (19) | Les quantités ingérés ($g/P^{0,75}$) chez les caprins pendant la période d'adaptation. | 76 |
| TABLEAU (20) | Les quantités ingérés chez les caprins pendant la période expérimentale (g/j/animal). | 77 |
| TABLEAU (21) | Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale (g/kg poids vif). | 78 |
| TABLEAU (22) | Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale ($g/p^{0,75}$). | 79 |
| TABLEAU (23) | Les quantités ingérés chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/animal). | 80 |
| TABLEAU (24) | Les quantités ingérés chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/poids vif). | 81 |
| TABLEAU (25) | Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation ($g/p^{0,75}$). | 82 |
| TABLEAU (26) | Les quantités ingérés chez les ovins pendant la période d'expérimental (g/j/animal). | 83 |
| TABLEAU (27) | Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'expérimental (g/j/kg poids vif). | 84 |
| TABLEAU (28) | Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'expérimental ($g/j/p^{0,75}$). | 85 |

Liste des figures

| N° | Titre | Page |
|--------------------|---|------|
| Figure (1) | Effet du niveau d'humidité sur la teneur en N- total et la digestibilité IN-VETRO d'une paille traité à l'ammoniac (SOLAÏMAN <i>et al.</i> 1979). | 21 |
| Figure (2) | Effet de la dose de NH ₃ sur la teneur en N- total et la digestibilité IN-VITRO (SUNDOSTOL <i>et al.</i> 1979). | 22 |
| Figure (3) | Esquisse de la méthodologie globale de travail. | 40 |
| Figure (4) | Box plot de la variabilité des quantités ingérées (g/j/p ^{0.75}) chez les ovins et les caprins. | 50 |
| Figure (5) | Box plot de la variabilité des quantités ingérées (g/j/p ^{0.75}) chez les ovins. | 51 |
| Figure (6) | Box plot de la variabilité des quantités ingérée (g/j/p ^{0.75}) chez les caprins. | 52 |
| Figure (7) | GMQ chez les ovins. | 53 |
| Figure (8) | GMQ chez les caprins. | 54 |
| Figure (9) | Les quantités ingérés chez les caprins pendant la période d'adaptation. | 74 |
| Figure (10) | Les quantités ingérées (g/poids vif) chez les caprins pendant la période d'adaptation. | 75 |
| Figure (11) | Les quantités ingérées (g/P ^{0.75}) chez les caprins pendant la période d'adaptation. | 76 |
| Figure (12) | Les quantités ingérés chez les caprins pendant la période expérimentale (g/j/animal). | 77 |
| Figure (13) | Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale (g/kg poids vif). | 78 |
| Figure (14) | Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale (g/p ^{0.75}). | 79 |
| Figure (15) | Les quantités ingérés chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/animal). | 80 |
| Figure (16) | Les quantités ingérés chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/poids vif). | 81 |
| Figure (17) | Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/p ^{0.75}). | 82 |

| | | |
|--------------------|--|----|
| Figure (18) | Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'expérimentale (g/j/animal). | 83 |
| Figure (19) | Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'expérimental (g/j/kg poids vif). | 84 |
| Figure (20) | Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'expérimentale (g/j/p ^{0.75}). | 85 |

Liste des photos

| N° | Titre | Page |
|-------------------|---|-------------|
| Photo (1) | Rebuts de dattes 70% | 69 |
| Photo (2) | Pédicelles 12,5% | 69 |
| Photo (3) | Urée 7,5% | 69 |
| Photo (4) | Sel (Na Cl) 5% | 69 |
| Photo (5) | Ciment 5% | 69 |
| Photo (6) | Peser les différents composants | 70 |
| Photo (7) | Dissolution de l'urée dans l'eau | 70 |
| Photo (8) | Addition de différents composants (ciments) | 70 |
| Photo (9) | Addition de différents composants (rebuts de dattes, pédicelle) | 70 |
| Photo (10) | Mélange de différents composants | 70 |
| Photo (11) | Moulage | 70 |
| Photo (12) | démoulage | 71 |
| Photo (13) | séchage | 71 |
| Photo (14) | Ovin (1) | 71 |
| Photo (15) | Ovin (2) | 71 |
| Photo (16) | Ovin (3) | 72 |
| Photo (17) | Ovin (4) | 72 |
| Photo (18) | Ovin (5) | 72 |
| Photo (19) | Ovin (6) | 72 |
| Photo (20) | Caprin (1) | 72 |
| Photo (21) | Caprin (2) | 72 |
| Photo (22) | Caprin (3) | 72 |
| Photo (23) | Caprin (4) | 72 |
| Photo (24) | Prélèvement des quantités nécessaires | 73 |
| Photo (25) | Pesée des différents composants | 73 |
| Photo (26) | Préparation des quantités nécessaires quotidiennement | 73 |

| | | |
|-------------------|--------------------------------|----|
| Photo (27) | Consommation de BMN "Ovin 5" | 73 |
| Photo (28) | Consommation de BMN "Caprin 2" | 73 |
| Photo (29) | Consommation de BMN "Caprin 4" | 73 |
| Photo (30) | Pesée des Ovins | 73 |
| Photo (31) | Pesée des Caprins | 73 |

Table de matières

1

Introduction.....

Première partie: Bibliographie

CHAPITRE 1: Les sous produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétails

| | |
|--|---|
| 1)-Les pailles..... | 3 |
| 2)- Les sous produits de blé et d'orge..... | 4 |
| 3)- Les sous produits de maïs..... | 4 |
| 4)- Les grignons d'olives..... | 5 |
| 5)- Les drèches et leveurs de brasserie..... | 5 |
| 6)- Les pulpes de betteraves..... | 6 |
| 7)- Les pulpes d'agrumes..... | 6 |
| 8)- La mélasse..... | 7 |
| 9)- Le marc de raisins..... | 7 |

CHAPITRE 2: Les sous produits de palmier dattier utilisé en alimentation du bétails

| | |
|---|----|
| 1)- Généralité sur le palmier dattier..... | 9 |
| 2)- Les sous produits de palmier dattier utilisé dans l'alimentation animale..... | 9 |
| 2-1)-Rebuts, déchets de dattes ou écarts de tri..... | 9 |
| 2-2)- Noyaux de dattes..... | 11 |
| 2-3)- Les palmes sèche..... | 11 |
| 2-4)- Pédicelles..... | 12 |

CHAPITRE 3: Les différents traitements des sous produits agricoles

| | |
|--|----|
| 1)- Les traitements physiques..... | 15 |
| 1-1)- Les traitements mécaniques..... | 15 |
| a)- Le hachage..... | 15 |
| b)- Broyage..... | 16 |
| c)- La lacération..... | 16 |
| 1-2)- Les traitements non mécaniques..... | 16 |
| a)- L'irradiation..... | 16 |
| b)- Les traitements thermique à la vapeur..... | 16 |
| 2)- Les traitements biologiques..... | 17 |
| 3)- Les traitements chimiques..... | 17 |
| a)- Traitement à la soude..... | 17 |
| a-1)- Voie sèche..... | 17 |
| a-2)- Voie humide..... | 18 |
| b)- Traitement à l'ammoniac (NH ₃)..... | 18 |
| b-1)- Les principales méthodes de traitement à l'ammoniac..... | 19 |
| b-1-1)- Le traitement en tas sous film de plastique..... | 19 |
| b-1-2)- Le traitement par l'injection directe de balles rond (Armako)..... | 19 |
| b-1-3)- Le traitement en container isolé (en tunnel chauffant).. | 20 |
| b-2)- Les différents facteurs influençant le traitement à l'ammoniac.. | 20 |
| b-2-1)- Taux d'humidité..... | 20 |
| b-2-2)- Dose d'ammoniac..... | 22 |
| b-2-3)- Durée et température..... | 23 |

| | |
|--|----|
| c)- Traitement à l'urée..... | 24 |
| c-1)- Le principe..... | 24 |
| c-2)- Les facteurs influençant le traitement à l'urée..... | 24 |
| c-2-1)- Présence d'uréase..... | 24 |
| c-2-2)- Dose d'urée..... | 24 |
| c-2-3)- L'humidité..... | 25 |
| c-2-4)- Durée/température..... | 26 |

CHPITRE 4: L'utilisation de l'urée dans l'alimentation des ruminants:

| | |
|--|----|
| 1)- Historique sur l'utilisation de l'ANP dans l'alimentation animale..... | 27 |
| 2)- Généralité sur l'utilisation de l'urée..... | 27 |
| 3)- Définition..... | 28 |
| 4)- L'utilisation de l'urée..... | 28 |
| 4-1)- Les règles d'utilisation de l'urée..... | 28 |
| 4-2)- L'utilisation de l'urée. | 29 |
| 5)- Les effets toxiques..... | 30 |
| 5-1)- Les cas d'intoxications..... | 30 |
| 5-2)- Les symptômes..... | 30 |
| 5-3)- Le traitements des intoxications..... | 30 |

CHAPITRE 5: Les blocs multi nutritionnels

| | |
|---|----|
| 1)-Historique..... | 31 |
| 2)- Les blocs multi nutritionnels pour quels objectifs..... | 32 |
| 3)- L'impact des blocs multi nutritionnels..... | 32 |
| 4)- Principe de fabrication et formulation..... | 33 |
| 4-1)- Principe..... | 33 |
| 4-2)- La formulation..... | 33 |
| 4-2-1)- L'urée..... | 34 |
| 4-2-2)- Aliment fibreux..... | 34 |
| 4-2-3)- Les minéraux..... | 34 |
| 4-2-4)- Liants..... | 34 |
| 5)- Procède de fabrication..... | 34 |
| 5-1)- Préparation des ingrédients..... | 34 |
| 5-2)- Mélange..... | 35 |
| 5-3)- Moulage..... | 35 |
| 5-4)- Séchage..... | 35 |
| 6)- La qualité des blocs..... | 35 |
| 7)- Règles d'utilisation des blocs multi nutritionnels..... | 36 |

Deuxième partie: expérimentation

CHAPITRE 1: Matériel et Méthode

| | |
|--|----|
| 1)- Localisation d'expérimentation..... | 38 |
| 2)- Objectif du travail..... | 38 |
| 3)- Matériels et Méthodes..... | 38 |
| 3-1)- Le matériel végétal..... | 38 |
| 3-2)- Les Ingrédients d'amélioration..... | 38 |
| 3-3)- Le matériel animal..... | 39 |
| 4)-Démarche suivie..... | 40 |
| 5)- La fabrication des blocs..... | 41 |
| 5-1)- La formulation..... | 41 |
| 5-2)-Etapas de préparation du mélange..... | 41 |
| 5-3)- Le moulage..... | 41 |

| | |
|--|----|
| 5-4)- Démoulage et séchage..... | 41 |
| 6)- Analyse de laboratoire..... | 42 |
| 6-1)- La composition chimique..... | 42 |
| 6-1-1)- Détermination de la matière sèche..... | 42 |
| 6-1-2)- Détermination de la matière minérale..... | 42 |
| 6-1-3)- Détermination de la matière azotée totale..... | 42 |
| 6-1-4)- Détermination de la cellulose brute..... | 42 |
| 6-2)- Estimation de la valeur nutritive | 43 |
| 7)- Protocole d'expérimental..... | 43 |
| 7-1)- Période d'adaptation | 43 |
| 7-2)- Période d'expérimental proprement dite..... | 44 |
| 7-3)- Peser des animaux..... | 45 |
| 8)- Analyse statistique..... | 45 |
| CHAPITRE 2: Résultats et discussion | |
| 1)-Qualité des blocs..... | 46 |
| 1-1)-Dureté et cohésion..... | 46 |
| 1-2)- L'odeur..... | 46 |
| 1-3)- La couleur..... | 46 |
| 2)- Composition chimique des blocs..... | 47 |
| 2-1)- La teneur en matière sèche..... | 47 |
| 2-3)- La teneur en matière minérale..... | 47 |
| 2-2)- La teneur en matière organique..... | 48 |
| 2-4)- La teneur en cellulose brute..... | 48 |
| 2-5)- La teneur en matière azotée totale..... | 48 |
| 3)- La valeur nutritive..... | 48 |
| 3-1)- Estimation de la valeur énergétique..... | 48 |
| 3-2)- Estimation de la valeur azotée..... | 49 |
| 4)- Utilisation des blocs par les animaux..... | 49 |
| 4.1)- Les quantités ingérées..... | 49 |
| 4.2)- Les quantités ingérées par les ovins..... | 50 |
| 4.3)- Les quantités ingérées par les Caprins..... | 51 |
| 4.4)- Les gains de poids..... | 52 |
| 4.4-1)- Les gains de poids chez les ovins..... | 52 |
| 4.4-2)- Les gains de poids chez les caprins..... | 54 |
| Conclusion..... | 56 |
| Référence bibliographiques..... | 57 |
| Annexe I- Matériel végétale et les ingrédients d'amélioration | 69 |
| Annexe II- matériel animal..... | 70 |
| Annexe III- Les différentes étapes de préparation de mélange..... | 72 |
| Annexe IV- Distribution de BMN..... | 73 |
| Annexe V- Pesée des animaux..... | 73 |
| Annexe VI- Les tableaux et les histogramme de la quantité ingérée..... | 74 |

Sommaire

Introduction

Première partie: Bibliographie

CHAPITRE 1: Les sous produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétails

CHAPITRE 2: Les sous produits de palmier dattier utilisé en alimentation du bétails

CHAPITRE 3: Les différents traitements des sous produits agricoles

CHAPITRE 4: L'utilisation de l'urée dans l'alimentation des ruminants:

CHAPITRE 5: Les blocs multi nutritionnels

Deuxième partie: expérimentation

CHAPITRE 1: Matériel et Méthode

CHAPITRE 2: Résultats et discussion

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

INTRODUCTION

Dans toutes les régions du monde la nourriture des ruminants, principaux fournisseurs de protéines, fut dans l'origine assurée en grande partie, voir même exclusivement, par des associations végétales à aptitudes pastorales ou des cultures fourragères en périmètres irrigués.

Dans tous le bassin méditerranéen l'approvisionnement en protéines animales est plus ou moins insuffisant, alors que la population s'accroît et devient plus exigeante le développement des ressources fourragères à base de l'élevage est donc prioritaire (FAIVRE et DUPHIGRE) in (LAPEYRONIE, 1982).

Cependant d'une manière générale les aliments présentent un déficit nutritionnel en matière de protéines, minéraux et vitamines. Par conséquent, les quantités ingérées par les animaux sont limitées et ne permettent qu'un faible niveau de production.

Donc l'amélioration de la situation alimentaire du cheptel national nécessite le développement de système fourrager en adéquation avec les potentialités de l'élevage existant dans chaque zone agro écologique.

En Algérie, le problème de l'alimentation du bétail se pose plus qu'ailleurs, ce qui oblige l'état 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 l'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 générale en matière azotée. (CHEHMA et LONGO, 2004)

Donc l'utilisation de cette ressource nationale est plus qu'indispensable pour minimiser la facture en devise que l'état débourse annuellement. Néanmoins, leur pauvreté en azote et la richesse des rebuts de dattes en sucres cytoplasmiques, fait que leur utilisation par les éleveurs se voit contraignante.

C'est dans cette optique que s'inscrit cet axe qui vise à mettre à la disposition des utilisateurs un aliment complet, sous forme de blocs multinutritionnels à base de rebuts de dattes, de pédicelles et d'urée.

Dans cette étape, nous essayons de voir la réponse des animaux (ovins et caprins), principalement à l'ingestion de ces blocs et voir ensuite les possibilités de gains de poids engendrés.

CHAPITRE 1: Les sous produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétails:

1)-Les pailles:

Les pailles de céréales sont des aliments très cellulosiques avec 40 à 50% de MS. leur coefficient d'encombrement varie entre de 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 0.42UFL et 0.34UFV. (GHAMRI, 1979).

Les pailles ne peuvent intervenir qu'en petite quantité dans la ration de ruminants. Selon TAHERTI, (1985) les pailles ne peuvent même pas couvrir les besoins d'entretien, utilisées seules elles peuvent entraîner de pertes de poids.

Donc elles doivent être utilisée en association avec des aliments peu cellulosiques tels que les racines et tubercule, les fourrages très jeunes...etc.

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

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 s'ajourner 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 digestibilité 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 complémentation alimentaires ou des traitements chimiques (soude ou ammoniac). (BESSE, 1969).

2)- Les sous produits de blé et d'orge:

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).

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

Les sous produits d'orge sont les drèches et les radicules issues de la brasserie; les drèches sont énergétiques (0.93UFL et 0.85UFV/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%. (SAUVANI *et al.* 1988).

L'orge est la céréale la plus utilisée en alimentation animale:

Chez les bovins: elle peut entrer jusqu'à concurrence de 60% dans les complémentaires de la ration de base destinés aux vaches laitières ou aux bovins à l'engrais, mieux vaut 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. (CARRE *et al.* 1968).

3)- Les sous produits de maïs:

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 matière protéique digestible est certainement le défaut principal du maïs fourrage.

De ce fait il ne peut guère s'utiliser que mélangé à un fourrage de légumineuse ou bien accompagné d'une forte ration d'aliments concentrés riches en matière azotée (GAILHANOU, 1965).

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

Le germe du maïs est très riche en matière grasse 35 à 45% de la MS (SAUVANI *et al.* 1988).

Le son de maïs est riche en lipides 63g/kg d'aliment (PICCIONI, 1965); et riche en cellulose brute 15% de la MS (SAUVANI *et al.* 1988). Donc il est moins énergétique que le grain.

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

4)- Les grignons d'olives:

La composition chimique des grignons d'olives varie selon le type de grignons. Ils renferment des teneurs assez élevées de minéraux et matières grasses 11% de MS, une valeur de 0.39 UF/kg d'aliment. (PICCIONI, 1965).

Les grignons bruts sont celluloseux avec 45% de la MS, pauvres en MAT à 6% de la MS en plus, leurs digestibilités sont faibles (PICCIONI, 1965).

5)- Les drèches et leveurs de brasserie:

Les drèches de brasserie sont les résidus de l'industrie de la bière, ils apportent une très bonne concentration énergétique 0.75UFL/kg à 0.84 UFV/kg de matière sèche et une bonne valeur de MAD environ 35g/kg de la MS avec une digestibilité élevée de 80 à 85%.

En hiver une consommation journalière de drèches à l'état forcés pour les animaux est sans aucun inconvénient. (PICCIONI, 1965).

Il est recommande de donner les drèches fraîches pour les animaux à l'engrais, pour les veaux et pour les vaches laitières à raison de 15 à 20 kg/j/tête.

Les drèches constituent une matière alimentaire plus importante que le tourteau de soja et la farine de poisson.

6)- Les pulpes de betterave:

C'est un aliment peu coûteux mais de faible valeur nutritive environ 6 à 10% de matière azotée totale et possèdent une teneur de matière sèche très élevée, environ 89% (PICCIONI, 1965). Et dont la conservation est souvent défectueuse en raison du peu de soins qu'on lui accorde, A cause de son faible prix de revient et de son abondance, la pulpe est distribuée fréquemment en quantité excessive et pendant une trop longue période, il est donc indispensable de soigner la conservation, et traitée à l'acide formique.

La pulpe est une ressource extrêmement précieuse à ensiler pour l'alimentation des bovins. (CARRE et *al.* 1968).

Il est possible que la pulpe sèche de betterave puisse être utilisée sans danger comme substituant de foin qui peut fournir jusqu'à 67% de l'énergie utilisée pour l'entretien des brebis (TAHERTI, 1985).

7)- Les pulpes d'agrumes:

Les pulpes d'agrumes sont des sous produits très intéressants pour toutes les espèces de ruminants; ces résidus ont un faible contenu protéique (6% à 9% de la MS). Mais possèdent des taux de sucre et de pepsine élevés donnant une forte valeur énergétique (1 UF/kg de MS), leur digestibilité est élevée ils peuvent couvrir 50 à 60% des besoins des animaux. (PICCIONI, 1965).

8)- La mélasse:

C'est un liquide sirupeux, contenant environ la moitié de son poids de sucre, elle a donc de ce fait une grande valeur alimentaire; selon GHAMRI (1979). La mélasse a une valeur énergétique de 0.95g/kg de MS, elle contient 60% à 65% de sucres totaux dont la majorité est du saccharose, sa digestibilité est très élevée: 90%.

Elle est très précieuse pour l'alimentation des chevaux, qui la digèrent très bien et qu'elle rafraîchit. Elle risque de fermenter dans leur long tube digestif des bovins et ovins, donc il faut la donner en moins grande quantité.

On l'interdit pour la production du lait à gruyère; la mélasse peut être utilisée pour la fabrication de fourrages mélasse susceptibles de remplacer l'avoine.

(CARRE *et al.* 1968).

9)- Le marc de raisins:

Selon LAWRENCE *et al* (1983) cité par TAHERITI (1985); les marcs de raisin ont une composition intéressante avec 23% CB, 14% MAT de la MS.

Les matières grasses ne sont pas élevées avec 5 à 9% de la matière sèche, la digestibilité de la MO est de 30 à 45%. La matière azotée est de 9 à 19% (PICCIONI, 1965).

Les marcs de raisin ne peuvent être distribués isolément aux animaux car ils ne peuvent couvrir les besoins d'entretiens; donc ils nécessitent un apport d'azote et d'énergie dans la ration.

L'Algérie dispose d'une quantité appréciable des sous produits agricoles et agro-industriels, ayant une bonne valeur nutritive, l'utilisation des résidus des récoltes s'avère donc intéressante dans l'alimentation du bétail; le tableau (1) donne une synthèse sur la composition chimique des principaux sous produits agricoles et agro-industriel.

Tableau (1): 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 BENABDELHAFID, (1996) |
| -pulpe d'olive | 78.00 | 10.03 | 07,03 | - | 22,07 | 05,00 | GHAMRI, (1979) |
| -grignons d'olives | 88.91 | 09.52 | 16,06 | - | 36,25 | 03,34 | LAALOUHNA, (1989) |
| 2)-S/produits de vinification | | | | | | | |
| -marcs de raisins | 90.01 | 11.04 | 07,06 | 34,04 | 28,01 | 08,07 | APRIA, (1969) |
| 3)-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) |
| 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 2: Les sous produits de palmier dattier utilisés en alimentation du bétail

1)- Généralité sur le palmier dattier:

Le palmier dattier ((*Phoenix dactylifera* L)) est une monocotylédone arborescente des palmacées cultive dans les zones arides, il fut propagé par la suite en dehors de son extension de culture non seulement comme arbre fruitier mais comme essence ornemental. (MUNIER, 1973).

Le dattier est une espèce thermophile héliophile qui craint le froid et la forte humidité:

- elle est peu exigeante est s'adapte en atmosphère très sèche.
- la multiplication se fait soit en graine soit par voie végétative en utilisant les rejets
- le fruit est une baie contenant une seule graine (noyau) il est constitué d'un mésocarpe. (MUNIER, 1973).

2)- Les sous produits de palmier dattier utilisés dans l'alimentation animale:

Le palmier dattier joue une grande importance dans les régions sahariennes non seulement par sa production dattière mais aussi par les sous produits, qui sont utilisés soit dans la fabrication traditionnelle (tronc, cœur, sève...), soit dans l'alimentation du bétail tels que les rebuts de dattes; les pédicelles et les palmes sèches.

2-1)-Rebuts, déchets de dattes ou écarts de tri:

Ce sont toutes les dattes non commercialisées et qui sont utilisées dans l'alimentation du bétail. (BENTOUATI, 1987; BOUCHRIKA, 1988; JRAIDI, 1989).

Les sous produits du palmier dattier peuvent être utilisées pour:

- l'engraissement des ovins et la croissance;
- les vaches laitières;
- pour l'alimentation des volailles.

D'après MAATALLAH (1970); DERKAOUI (1985) et BOUCHRIKA (1988), les principales catégories de rebuts de dattes sont:

| | |
|----------------------|--|
| MESSOUASSA: | les verrues, datte attaqué par l'èctomyelosis; |
| KEHLA : | datte noire ayant été oxydée; |
| SICHE: | datte non fécondée ou avortée ne possédant pas de noyau; |
| BELHA: | datte immature contenant beaucoup d'eau; |
| SEKSAK: | datte tardive immature; |
| BOUFAROUA: | datte attaquée par le boufaroua (<i>Olygonochus afrasiaticus</i>); |
| HECHFA: | 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 BAILLE: | datte naine. |

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

La matière sèche des dattes entières oscille entre 73,3% et 97,5% de MS

respectivement selon AFIFI (1966) et KHAL (1982).

Alors que ROBINSON et LUCASIA, (1974) apportent des valeurs de l'ordre de 88% et 84,7% de MS.

Selon MAATALLAH (1970) et MUNIER (1973); la datte est un aliment riche en éléments minéraux, elle renferme du K, Ca, P, S, ...etc. comme l'indique le tableau (2).

TABLEAU (2): Compositions minérales des principales variétés de dattes en Mg/100g de pulpe (MAATALLAH, 1970).

| éléments chimiques | Ca | Cl | p | S | Si | Ca | Fe | Mg | Mn |
|--------------------|-----|-----|----|------|----|------|-----|----|-----|
| teneurs | 750 | 225 | 41 | 52,5 | - | 15,3 | 3,1 | 63 | 0,7 |

2-2)- Noyaux de dattes:

Le noyau ou graine de forme allongée et de grosseur variable a un poids moyen qui oscille autour du gramme il représente de 7% à 35% du poids de la datte et constitué d'un albumen corné de consistance dur, protégé par une enveloppe cellulosique.

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. (ALBEKERA, 1971).

2-3)- Les palmes sèches:

Les palmes sèches constituent un tonnage d'environ 135.10³ tonnes de palmes sèches/an de tonnage national. (CHEHMA et al. 2000).

La teneur en matière sèche des palmes sèches est très élevée. Selon CHEHMA et SEDDI (2001). Elle varie de 94,37% et de 91,5% (BNEDER, 1988), et leur teneur en matières azotées totales est très faible, elle varie de 5,10% BOUAL (1992) à 6,48% BNEDER (1988), et 4,17% CHEHMA et SEDDI (2001). Cette pauvreté des palmes sèches en matières azotées nécessite une amélioration par un apport azoté.

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

2-4)- 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 l'ordre de 95,17% de MS selon (BOUAL, 1992); 90,98% de la MS selon (CHEHMA et SEDDI, 2001) ; 94,5% de la MS. selon (LAKAF, 1992) et 94,75% de la MS REBAA (1991).

La matière minérale est présente à travers un taux moyen qui varie entre 8,03% selon 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 qui est de 11,33% de la MS.

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

TABLEAU (3) : les différents résultats de la composition chimique des différents sous produits.

| 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 | - | - | - | CHEHMA 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 | - | - | - | BENATTIA (1989) |
| | 87,51 | 4,11 | - | 7,77 | 3,03 | - | - | - | YEZZA (1992) |
| | 88,51 | 7,11 | - | 8,19 | 7,29 | - | - | - | DJEROUDI (1991) |
| | 90,40 | 4,17 | - | 9,59 | 4,18 | - | - | - | CHEHMA 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 | - | - | - | CHEHMA et SEDDI (2001) |

A partir des données actuelles sur les résidus de dattes nous constatons que leur utilisation dans l'alimentation animale présente un intérêt certain pour l'élevage, particulièrement en zones phoenicicoles.

On constate également que la datte est riche en éléments minéraux. Tandis qu'elle est pauvre en matières azotées et renferme une proportion élevée en fibres brutes.

Donc, pour une meilleure utilisation de ces dattes certains traitements sont à préconiser:

1)-traitement physique: - broyage de dattes;
- concassage des noyaux.

2)-traitement chimique: - traitement à l'urée etc.

Ces traitements permettront une meilleure valorisation des déchets de dattes par l'augmentation de leur digestibilité.

CHAPITRE 3: Les différents traitements des sous produits agricoles.

Il existe trois principales catégories de traitement:

- les traitements physiques: se résument en broyage, traitements thermiques à la vapeur, irradiation,
- les traitements chimiques : comme les agents oxydants, acides forts comme dans l'industrie du papier, bases (soude et plus récemment ammoniac).
- les traitements biologiques: culture de champignons.

Le deux traitements chimiques les plus utilisés dans la pratique sont le traitement à l'ammoniac, et le traitement à l'urée.

1)- Les traitements physiques:

Ils modifient la structure physique des fourrages; ce sont:

- les traitements mécaniques: (hachage, lacération ou défibrage et broyage);
- les traitements non mécaniques: (irradiation aux rayons alpha ou gamma..., vapeur à haute pression.....). (CHENOST et DULPHY; 1987).

1-1)- Les traitements mécaniques:

Ils ont pour but de réduire la taille des brins.

a)- Le hachage:

Il diminue la taille des particules par conséquent les quantités de fourrages ingérées augment. (HAOUACHE, 1991).

Le hachage est intéressant par exemple dans le cas des tiges de maïs où il fournit des brins les plus longs entre 1 à 10cm. (DEMARQUILLY et JOURNET, 1967).

b)- Broyage:

C'est une méthode mécanique, il entraîne une augmentation des quantités ingérées, qui est d'autant plus importante que le broyage est plus fin, tout au moins jusqu' à une certaine finesse (3 à 5mm). (MINSON, 1962; DEMARQUILLY et JOURNET, 1967).

c)- La lacération:

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

1-2)- Les traitements non mécaniques:**a)- L'irradiation:**

L'utilisation de rayons GAMMA ou ALPHA qui provoquent la dépolymérisation de la cellulose. (CHENOST et DULPHY, 1987).

C'est une technique onéreuse, pour être appliquée industriellement.

b)- Les traitements thermique à la vapeur:

La vapeur à haute pression qui provoque l'acidification du milieu par libération des groupements acétyles, la production de furfural et de dérivés phénoliques et la destruction plus ou moins importante, des hémicelluloses ils sont surtout utilisés pour améliorer la valeur alimentaire des déchets de bois. (DENDER et al. 1970).

2)- Les traitements biologiques :

Ils consistent à cultiver des champignons (pourriture molle, brune ou blanche) producteurs d'enzymes pouvant :

a)-couper partiellement ou totalement les liaisons entre la lignine ou certains groupements lignocellulosiques peu digestible et les glucides pariétaux (cellulose, hémicellulose) plus digestible.

b)-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 protéines 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:

Ce sont les traitements les plus utilisables depuis très longtemps, parmi ces traitements on distingue:

a)- Traitement à la soude:

Il existe deux voies possibles de traitement à la soude; Elle a été pratiquée surtout pour la paille.

a-1)- Voie sèche:

C'est la technique la plus utilisée par les éleveurs, la paille est hachée puis malaxée avec une quantité de soude variant de 40 à 60g par kg de paille. La paille est mise en tas pendant 8 jours pour l'achèvement de la réaction. (CHENOST et DULPHY, 1987).

a-2)- Voie humide:

Elle consiste à tremper la paille dans un bain contenant la soude 1.5 p.100 à 2 p. 100/24 heures puis laver avec l'eau courante continue pendant 24 heures puis son séchage à l'air libre. (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 points. (CHABACA, 1984).

b)- Traitement à l'ammoniac (NH₃):

Le traitement à l'ammoniac permis les meilleurs traitements chimiques connus depuis long temps (NICOLAEVO, 1938).

Le traitement à l'ammoniac augmente la teneur en matière azotée totale (azote non protéique susceptible d'être utilisé ensuite par les bactéries du rumen) des fourrages pauvres et améliore la digestibilité et l'ingestibilité (DULPHY et *al.* 1984). L'ammoniac provoque la rupture de liaison hémicellulose lignine des sous produits.

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

En général le traitement à l'ammoniac est le plus simple et le moins dangereux que celui de la soude.

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.

b-1)- Les principales méthodes de traitement à l'ammoniac:**b-1-1)- Le traitement en tas sous film 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 3kg d' NH_3 pour 100kg (brut) de paille.

En existe deux formes par l'injection:

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

La dose de l'ammoniac entre 16 à 20 kg/ heure, de préférable 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).

b-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 creuses placées 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).

b-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' NH_3 sur la paille);

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

b-2)- Les différents facteurs influençant le traitement à l'ammoniac:

Quatre paramètres ont une action importante sur la qualité du traitement .il s'agit du taux d'humidité, de la dose d'ammoniac, de la durée de traitement et de la température.

b-2-1)- Taux d'humidité:

Elle permet l'enrichissement des aliments en azote par ce qu'elle facilite la fixation d'azote sur les fibres de l'aliment. (SOLAIMAN et *al.* 1979; CORDESSE, 1987).

Le taux d'humidité étudié par (SOLAIMAN et *al.* 1979); sur un champ de variation entre 8% et 54%.

Les résultats sont présentés sur la figure (1).

L'humidité de la paille joue un rôle déterminant puisque selon LAMAS, (1981), l'humidité possède à une effet positif elle provoque la solubilisation des hémicelluloses et la fixation de l'azote.

Les taux d'humidité les plus favorables sont compris entre 15% et 30%.

Selon LAURENT *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.

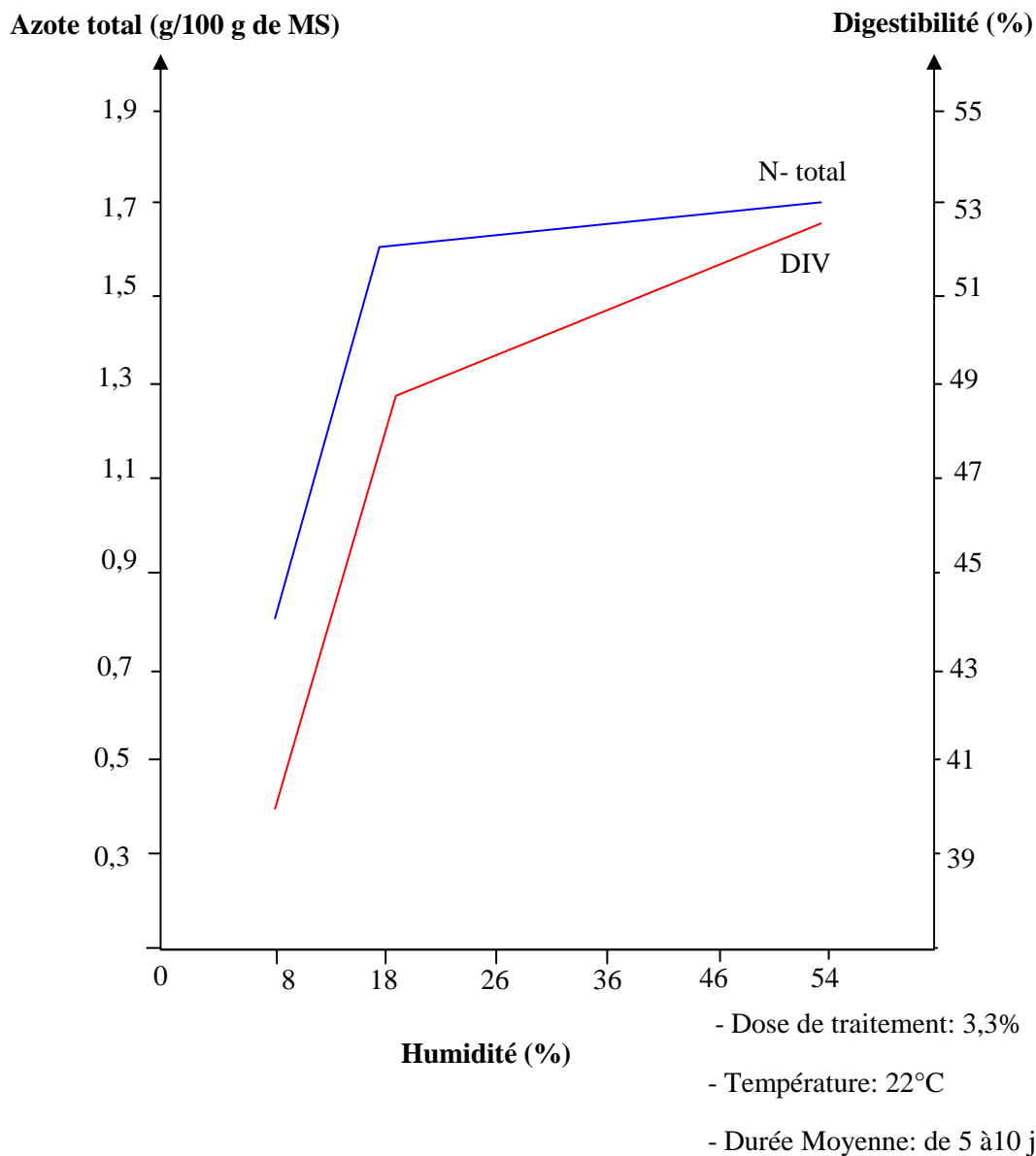


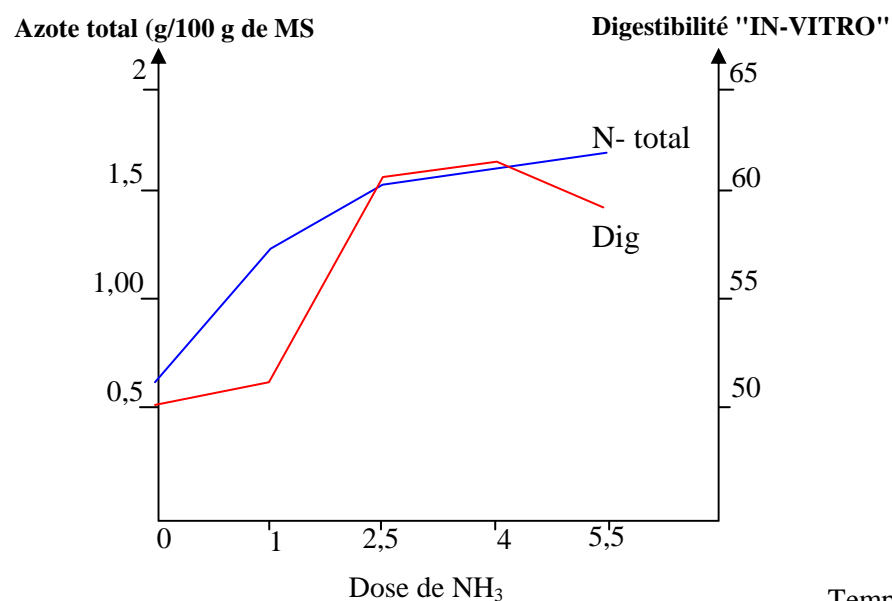
Figure (1): Effet du niveau d'humidité sur la teneur N- total et la digestibilité IN-VETRO d'une paille traitée à l'ammoniac (SOLAIMAN *et al.* 1979)

b-2-2)- Dose d'ammoniac:

La dose d' NH_3 est un facteur très important dans le traitement à l'ammoniac de telle façon qu'elle joue un rôle sur la digestibilité de l MS et l'élévation de la teneur en azote non protéique (ANP).

La figure (2) représente l'effet de la dose de NH_3 sur la teneur en N total et la digestibilité IN-VITRO; SUNDSTOL *et al.* (1979):

- 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 delà de 5.5%, la proportion d'azote fixée baisse et le coefficient de digestibilité fort.



- Température 16°C

- Duré 4 semaines

Figure (2): Effet de la dose de NH_3 sur la teneur en N- total et la digestibilité IN-VITRO (SUNDSTOL *et al.* 1979)

b-2-3)- Durée et température:

Ces deux paramètres sont liés entre eux et qui doivent être présentés en même temps (CHOMYS et ZIOCECKA, 1972; WAAGEPTER et THOMSON, 1977 ; SUNDSTOL et *al.* 1979).

L'élévation de la température jusqu' à un seuil augmente la digestibilité "IN-VITRO" et donc la chaleur augmente la vitesse des réactions et permet de réduire la durée nécessaire pour obtenir un résultat optimal.

D'après quelques travaux, il en résulte qu'un traitement de deux mois est nécessaire lorsque la température est entre 0 à 10°C. Mais en été, et dans une température qui dépasse les 15°C, une durée de 1 mois est suffisante pour que le traitement soit terminé.

On remarque que l'amélioration de la digestibilité est pratiquement terminée, pendant quatre semaines avec une température de 24°C (SUNDSTOL et *al.* 1979), (WAAGEPTER et THOMSON, 1977) trouvaient que l'augmentation de la température jusqu'à 45°C a un effet positif avec des durées faibles (3 à 7 jours), par contre avec une basse température l'action de l'ammoniac est très faible.

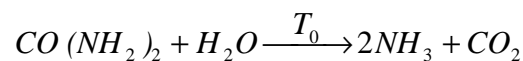
D'après WAAGEPTR et THOMSON (1977), l'application du couple 30°C, 14 jours de traitement est suffisante pour obtenir un seuil maximum de digestibilité.

TABLEAU (4): Durée de traitement nécessaire pour diverses températures (SUNDSTOL et *al.* 1978).

| Température ambiante | Durée à respecter |
|----------------------|--------------------|
| < 5°C. | Plus de 8 semaines |
| 5-15°C. | 4 à 8 semaines |
| 15-3°C. | 1 à 4 semaines |
| >30°C. | moins de 1 semaine |

c)- Traitement à l'urée:**c-1)- Le principe:**

Le traitement à l'urée est la résultante de deux processus, le premier est l'uréolyse .le seconde est l'action de l'ammoniac générée progressivement au cours de l'uréolyse. (CHENOST et BESELE, 1992); l'uréolyse est une action enzymatique par laquelle l'uréase transforme une molécule de gaz carbonique la réaction simplifiée :



Elle montre que 60g d'urée génèrent 34g d'ammoniac (CORDESSE, 1982).

c-2)- Les facteurs influençant 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 laquelle sera traité le fourrage, l'humidité, la température et la durée du traitement.

c-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, la température et la durée au détriment des moisissures et des putréfactions.

c-2-2)- Dose d'urée:

Elle varie de 2% (ABDOULI et *al.* 1988), et 12% (CORDESSE, 1987) pour la paille de riz.

Selon CHENOST et BESELE, (1992) il n'existerait pas une seule dose mais plusieurs doses optimums de traitement.

c-2-3)- L'humidité:

WILLIAM *et al.* (1984) trouvent qu'à une température de 18°C la production de l' NH_3 à partir de l'urée serait pratiquement totale pour une teneur de MS de 75%.

Pour ces mêmes auteurs, on se rapprocherait de l'efficacité optimale à des teneurs en eau comprise entre 55-60% de la biomasse.

TABLEAU (5): Effet de l'humidité de la paille sur l'efficacité du traitement (WILLIAM *et al.* 1984)

| Quantité d'eau ajoutée g/kg la de paille | MS de la g/kg | Urée g/kg de MS | NH_3 équivalent g/kg | DIV MS % |
|--|---------------|-----------------|-------------------------------|----------|
| 188 | 750 | 70.5 | 40 | 48.1 |
| 355 | 650 | 79.5 | 45 | 53.7 |
| 355 | 650 | 61.8 | 35 | 57 |
| 460 | 600 | 105.9 | 60 | 55.5 |
| 460 | 600 | 70.5 | 40 | 56.7 |
| 460 | 600 | 35.3 | 20 | 55.6 |
| 584 | 550 | 79.4 | 45 | 58.1 |
| 584 | 550 | 61.8 | 35 | 57.2 |
| 9.5 | 450 | 70.5 | 40 | 55.3 |
| Témoin | - | - | - | 47.7 |

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), 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:

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

c-2-4)- Durée/température:

Ces deux paramètres sont présentés en même temps dans différents articles; CHOMYS et ZIOCECK, (1972); WAAGEPETE et THOMSON, (1977); SUNDSTOL et *al.* (1979) ont étudiés inter-relations ; selon GOERING et VANSOEST, (1970); l'influence de la température et la durée du traitement varie d'un aliment à un autre, les autres préconisent une température de 25°C au dessous de laquelle l'action uréasique est inhibée (REZZOUG, 1991); selon CHERMITI et *al.* (1987). Ils ont utilisé les mêmes paramètres que pour la première dose qu'était 4% (ABDOULI et *al.* 1988) et ont utilisé pour traiter la paille de blé dur une température de 25°C et une durée de 60 jours en fin; HAOUACHE, (1991) à traite avec un couple (35°C, 45 jours) et a remarque que pour chaque température faible (mais au dessus de 25°C) la durée doit se prolonger pour faciliter l'uréolyse.

CHPITRE 4: L'utilisation de l'urée dans l'alimentation des ruminants:

1)- Historique sur l'utilisation de l'ANP dans l'alimentation animale:

Les premières tentatives d'utilisation de l'urée en alimentation animale remontent à la première guerre mondiale mais s'avéraient peu concluantes, elles ne furent renouvelées que dans les années qui précédèrent 1939-1940.

L'intérêt de l'emploi de l'urée tient:

- D'abord à la faculté qu'ont les ruminants de transformer l'azote non protéique en azote protéique par le truchement des micro-organismes de la panse, à condition que soit fournie à ces micro-organismes une énergie suffisante pour la réalisation des synthèses;
- Ensuite à sa richesse en azote 46.6% dans le produit pur, 42% dans le produit habituellement utilisé; si l'on applique à l'azote de l'urée le coefficient 6.25.1kg de carbamide correspondait à 2.625kg de protéines, soit 6kg environ d'un tourteau à 45% de protéines. L'emploi de l'urée dans les aliments bovins et ovins est permis à la dose maximum de 2% dans les aliments contenant moins de 14% de protéines. (RISSE, 1969).

2)- Généralités sur l'utilisation de l'urée:

L'urée est considérée comme génératrice d'ammoniac pour améliorer les valeurs alimentaires des fourrages pauvres, présente sur l'NH anhydre, elle a les avantages d'être faciles à manipuler et d'être universellement disponible.

Sa transformation en ammoniac pour traitement des 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'NH₃ en tas, sauf s'il faut ajouter dans certaines conditions une source d'urée (tourteau ou graine de soja crue). (CHENOST et DULPHY, 1987).

Les chercheurs avaient remarqué jadis qu'une partie des protéines alimentaires pouvaient être remplacées par de l'urée et d'autres sources azotées non protéiques, chez les moutons normalement alimentés. L'absorption est en moyenne de 4-5g d'azote /j sous forme d'ammoniac et suppose que la majeure partie est transformée en urée par le foie puis excrétée par le rein et ainsi perdue pour l'organisme, une certaine fraction revient dans la panse avec la salive sous forme d'urée (0.5g d'azote/j) et peut être réutilisée.

Dans ces conditions, les ruminants reçoivent donc déjà un apport alimentaire physiologique d'urée à la ration comme fournisseur d'azote n'est qu'une extension de ce phénomène physiologique (KOLB, 1975).

3)- 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-NH₃ pour l'activité de la flore microbienne 1kg d'urée équivaut aussi à 2.88kg de protéine brutes (6.25×46%) (GOHL, 1982).

En général, un gramme d'urée apporte 2.9g 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 2g de MAD soit (0.466×6.25×0.75×0.92).(APRIA, 1976) selon INRA (1988)1g d'urée correspond à 4.47 équivalents de PDIN.

4)- L'utilisation de l'urée:

4-1)- Les règles d'utilisation de l'urée:

Selon CHALUPA (1969-1972) cité par JOURNET, 1981; les règles d'utilisation pratique à l'urée sont:

- limiter la quantité maximale ingérée à 25g/100kg de poids vif pour les vaches laitières et 30g/100kg de poids vif pour la production de viande (bovins et ovins);
- associer l'urée et l'énergie rapidement fermentescible;
- répartir l'urée le mieux possible sur toute la ration;
- associer de soufre à l'apport de l'urée, la période d'accoutumance pouvant aller de 10 à 15 jours.

4-2)- 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 faible 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 véritables protéines;
 - sous forme de pierres à lèche;
 - en suppléments et aliments liquides;
 - sous forme d'aliments ammoniacés. (GOHL, 1982).

5)- Les effets toxiques:

5-1)- Les cas d'intoxications:

- 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;
- la consommation excessive de blocs multi nutritionnels trop mous.

5-2)- Les symptômes:

L'ingestion d'une très grande quantité d'urée, des troubles graves apparaît quelques minutes après l'ingestion, l'animal est saisi de troubles nerveux, incoordination de mouvement, météorisation, accélération des rythmes cardiaques et respiratoires, le sujet meurt de convulsion.

5-3)- Les traitements des intoxications:

Les traitements les plus utilisés et donnant les meilleurs résultats sont les acidifiants du contenu du rumen administré par voie orale pour diminuer le pH et freiner le passage de l'ammoniac du rumen dans le sang. (MOUJAHED *et al.* 2000)

CHAPITRE 5: Les blocs multi nutritionnels:

1)-Historique:

Dans les pays en voie de développement où les ressources alimentaires pour l'alimentation humaine et animale sont déficientes. Seuls les fourrages pauvres, les résidus de récolte et les sous produits agro industriels disponibles sont utilisés pour l'alimentation des ruminants; dans ces conditions le recours à la complémentation est inévitable. Cette voie consiste à apporter aux micro-organismes du rumen les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance en assurant ainsi les conditions favorables à la cellulolyse dans le rumen (MOUJAHED *et al.* 2000).

Ces compléments doivent être apportés dans des proportions permettant un équilibre entre les produits finaux de la fermentation et ceux de la digestion de la ration entière (CHENOST et KAYOULI, 1997); la complémentation est préconisée sous plusieurs formes; comme l'apport d'orge ou d'urée et la formulation de mélanges 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. Cette méthode peut assurer une consommation lente de l'urée avec l'apport simultané d'une source d'énergie fermentescible en utilisant un système de distribution adéquat comme des tambours ou des boules à lécher (KAKKAR et SUKHVIR, 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 a pas un dispositif fonctionnel pour la distribution (KUNJU, 1986). Surtout chez les animaux au 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 a 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 développement lancés par la FAO, In (MOUJAHED *et al.* 2000).

2)- Les blocs multi nutritionnels pour quels objectifs:

Le principal objectif de l'utilisation des blocs multi nutritionnels est de préparer un mélange solide approprié contenant de l'urée et des ingrédients locaux pour améliorer l'utilisation des fourrages pauvres et des sous produits locaux afin de permettre l'entretien des ruminants en saison sèche (KUNJU, 1986). Après séchage ces mélanges doivent maintenir une structure assez solide pour être transportés sans casse et consommés lentement par les ruminants. (MOUJAHED *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 bloc 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.

4)- Principe de fabrication et formulation:

4-1)- Principe:

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

4-2)- La formulation:

Il n'existe pas de formule standard pour les blocs puisque le choix des constituants est tributaire des disponibilités et des moyens locaux dont disposent les éleveurs.

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.

Le tableau (6) présente plusieurs formules utilisées au cours des dernières années.

TABLEAU (6): 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 bicalcique | 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) |

4-2-1)- L'urée:

C'est un ingrédient stratégique du bloc, son taux d'incorporation doit être limité à 10% à fin d'éviter les intoxications.

4-2-2)- Aliments fibreux:

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

4-2-3)- Les minéraux:

Principalement le sel est utilisé comme source de chlorure de 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)- Liants:

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, les 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.

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

5-1)- Préparation des ingrédients:

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

5-2)- 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 suit:

Sous produit, urée, sel, minéraux, ciment, aliments fibreux, l'eau est rajoutée en proportions limitées pour éviter un long temps de séchage.

5-3)- Moulage:

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

5-4)- Séchage:

Après le démoulage, les blocs sont séchés 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 s'enfonce 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 multi nutritionnels 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.

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 être présentés que pour les ruminants du fait qu'ils contiennent de l'urée;
- ils sont destinés à valoriser les fourrages grossiers et donc doivent être distribués en complément de la ration de base;
- il n'est pas nécessaire de le distribuer aux animaux recevant les fourrages verts;
- l'introduction des blocs multi nutritionnels dans la ration alimentaire doit se faire progressivement:

1^{er} 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;
- 200g à 250g pour les bovins;
- 100g à 150g pour les camélidés.

2^{ème} semaine: 2/3 de la quantité préconisée est mise a la disposition des animaux durant 3 heures par jour:

- 60g pour les ovins et les caprins;
- 400g à 500g pour les bovins;
- 200g à 350g pour les camélidés.

A partir de la **3^{ème} semaine** les blocs multi nutritionnels sont distribués à volonté, les quantités consommées sont limitées par les animaux eux-mêmes à:

- 100g à 150g pour les ovins et les caprin;
- 600g à 800g pour les bovins;
- 300g à 500g pour les camélidés.

Selon (SANSOUCY, 1986 ; HASSOUN et BA, 1990 ; BOUTONNET, 1994; CHENOST et KAYOLI, 1997).

CHAPITRE 1: Matériel et Méthode

1)- Localisation d'expérimentation:

Notre expérimentation a eu lieu au niveau de l'institut national de recherche agronomique Algérie (INRAA) de SIDI.MAHDI. Situé à 7km du centre ville de Touggourt. (DUBOST et *al.* 1983).

2)- Objectifs du travail:

Les objectifs de notre travail sont:

Valorisation des sous produits de palmier dattier par la fabrication de blocs multi nutritionnels; et leurs utilisations par le bétail (Ovins et Caprins).

3)- Matériel et Méthodes:

3-1)- Le matériel végétal:

Le matériel végétal utilisé est constitué de:

- Rebuts de dattes récoltés 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:

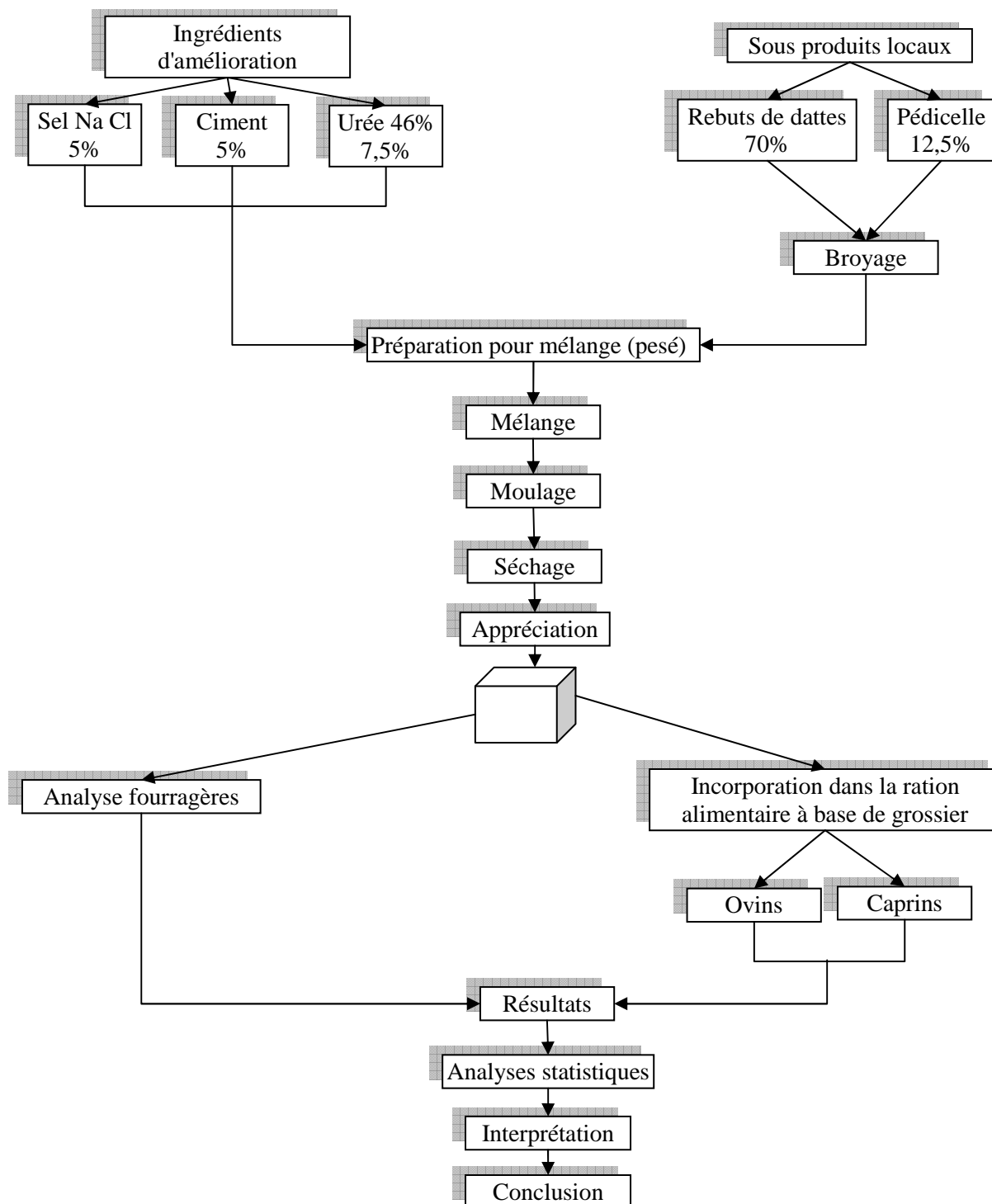
Nous avons utilisé:

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

3-3)- Le matériel animal:

Le matériel animal utilisé se compose de:

- 6 antenaises ovines de race Ouled Djellal représente un age de l'ordre de 13 mois et pesant de 30 à 33kg ;
- 4 femelles caprines de race alpine âgée de 08 à 12 mois et pesant de 13 à 21kg.

4)-Démarche suivie:**Figure (3): Esquisse de la méthodologie globale de travail.**

5)- La fabrication de blocs:**5-1)- La formulation:**

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

TABLEAU (7): La formule de blocs à 70% de rebuts de dattes pour 1 kg de bloc.

| Ingrédients | Poids d'incorporation (g) | P cent/kg bruts |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|
| Rebuts de dattes broyés | 700 | 70 |
| Pédicelles broyés | 125 | 12.5 |
| Urée | 75 | 7.5 |
| Sel (Na cl) | 50 | 5 |
| Ciment | 50 | 5 |

5-2)-Etapas 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% de 1kg de bloc;
- Addition du sel (Na cl) (5%);
- Addition du ciment (5%);
- Addition des rebuts de dattes (70%);
- Addition de pédicelles (12.5%).

5-3)- Le moulage:

Le mélange obtenu est alors introduit dans un moule individuel (pots 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:

Pour la composition chimique, on a effectué les dosages suivants:

6-1-1)- Détermination de la matière sèche:

La teneur en MS est déterminée par l'obtention d'un poids constant des échantillons après dessiccation dans une étuve à air 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 1h:30mn puis à 500°C pendant 2h:30mn. (AFNOR, 1982).

6-1-3)- Détermination de la matière azotée totale:

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

- **minéralisation:** l'azote organique de l'aliment est minéralisé par l'acide sulfurique;
- **distillation:** à l'aide d'un appareil distillatoire (BUCHI);
- **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 effectuée dans une fibre teck 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 en milieu 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 GUERRIN *et al.* (1989).

7)- Protocole expérimental:

Les blocs multi nutritionnelles fabriqué ont été distribués pour les ovins et les caprins.

Les animaux ont été séparés dans des boxes individuels où ils recevaient leur ration 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 26 jours pour adapter l'animal à son nouveau régime et pour éviter des accidents dûs 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 les tableaux (8; 9).

TABLEAU (8): Quantité distribuée aux animaux pendant la période d'adaptation pour les Ovins.

| Période | BMN en (g de MF/tête) | Luzerne kg de MF |
|--|-----------------------|------------------|
| 1 ^{er} à 8 ^{ème} jours | 60 | 6kg |
| 9 ^{ème} à 26 ^{ème} jours | 100 | 6kg |

TABLEAUX (9): Quantité distribuée aux animaux pendant la période d'adaptation pour les Caprins.

| Période | BMN en (g de MF/tête) | Luzerne kg de MF |
|---|-----------------------|------------------|
| 1 ^{er} à 8 ^{ème} jours | 30 | 3kg |
| 9 ^{ème} à 18 ^{ème} jours | 60 | 3kg |
| 19 ^{ème} à 21 ^{ème} jours | 100 | 3kg |
| 22 ^{ème} à 26 ^{ème} jours | 200 | 3kg |

7-2)- Période expérimental proprement dite:

La période d'adaptation des animaux nous à 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 expérimentale qui a durée 25 jours, on a distribué aux animaux une ration à base de blocs multi nutritionnels illustrée dans les tableaux (10; 11)

TABLEAU (10): Quantité distribuée aux animaux pendant la période de expérimentale pour les Ovins.

| Période | BMN en (g de MF/tête) | Luzerne kg de MF |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 27 ^{ème} à 29 ^{ème} | 100 | 6kg |
| 30 ^{ème} à 39 ^{ème} | 150 | 6kg |
| 40 ^{ème} à 43 ^{ème} | 250 | 6kg |
| 44 ^{ème} à 51 ^{ème} | 350 | 6kg |

TABLEAU (11): Quantité distribuée aux animaux pendant la période de expérimentale pour les Caprins.

| Période | BMN en (g de MF/tête) | Luzerne kg de MF |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 27 ^{ème} à 34 ^{ème} | 200 | 3kg |
| 35 ^{ème} à 39 ^{ème} | 250 | 3kg |
| 40 ^{ème} à 42 ^{ème} | 350 | 3kg |
| 43 ^{ème} à 47 ^{ème} | 400 | 3kg |
| 48 ^{ème} à 51 ^{ème} | 450 | 3kg |

Durant les deux périodes, l'eau est distribuée à volonté.

7-3)- Peser des animaux:

Les animaux ont été pesés dans une bascule de 150 kg; les mesures de peser ont été effectuées à plusieurs reprises. En début de la période d'adaptation, en début de la période d'expérimentation et à la fin de l'expérimentation.

8)- Analyse statistique:

Toutes nos données ont subi les analyses statistiques appropriées, à savoir de Box plot.

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

- la cohésion des blocs était estimée en essayant de rompre le bloc à la main.

La cohésion de nos blocs est bonne puisque le bloc ne se rompt pas ou avec un effort beaucoup plus grand.

1-2)- L'odeur:

Tous les blocs ont des odeurs relativement agréables, qui ressemblent aux odeurs des dattes stockées.

1-3)- La couleur:

D'une façon générale, la couleur des blocs est un peu marron foncée; toutefois on a remarqué la présence de quelques blocs de couleur claire, qui après vérification il s'est avéré présence de début de moisissure. Cela est dû au mauvais tassement dans les moules lors de la fabrication, ces blocs ont été bien sur éliminés.

2)- Composition chimique des blocs:

Les résultats obtenus pour l'analyse fourragère des blocs sont rapportés dans le tableau (12).

TABLEAU (12): composition chimique des blocs multi nutritionnels.

| Blocs | MS de produit | MM en % de la MS | MO en % de la MS | CB en % de la MS | MAT en % de la MS |
|-------|---------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | 83.40 | 20.74 | 79.25 | 15.12 | 15.45 |
| | ±0.07 | ±0.11 | ±0.34 | ±0.84 | ±0.40 |

D'une façon générale, les résultats obtenus pour la composition des blocs analysés montre que:

2-1)- La teneur en matière sèche:

La teneur en MS est de l'ordre de **83.40 %** pour les blocs.

Les travaux menés par BOULEFRAG, (1995) à l'institut d'agronomie de Blida pour les blocs à base de grignons d'olives et de mélasse ont un taux de matière sèche plus ou moins bas de l'ordre 78.10%.

Cette différence entre les résultats peut être dûe à la date, le lieu, la saison de constitution et la durée de stockage des blocs.

Nous constatons que ses résultats sont très proches de ceux de TERCHA, (2004); avec le taux de MS de 88.18% pour des blocs de 75% rebuts de dattes et de 5% paille d'orge hachée.

2-3)- La teneur en matière minérale:

La teneur en MM est de l'ordre de **20.74%**, nous constatons que ces résultats sont très proches de ceux de TERCHA (2004) dont le taux de MM est de l'ordre de 21.48%.

Cette similarité entre les deux résultats est dûe aux ingrédients d'amélioration (ciment, urée, NaCl); qui sont les principales sources en matière

minérale dont les proportions sont relativement identiques.

2-2)- La teneur en matière organique:

Le tableau (14) présente un taux de MO relativement élevées avec une valeur de **79.25%** pour nos blocs; cette teneur de MO est élevée due au taux élevé de rebuts de dattes dans les blocs.

TERCHA, (2004) a trouvé un taux de MO de l'ordre de 78.52% pour les blocs à base de rebuts de dattes à 75% et paille d'orge à 5%; nous constatons que ces résultats sont très proches par rapport à notre cas. Donc le taux de rebuts de dattes influe directement sur la teneur de MO dans les blocs.

2-4)- La teneur en cellulose brute:

La teneur en CB de nos blocs est de l'ordre de **15.12%**, selon BOULEFRAG, (1995) et TERCHA, (2004) on trouve que nos blocs ont un taux en CB légèrement supérieur, puisque ces derniers ont donnés des taux de CB de l'ordre de 9.44% et 2.22% successivement.

Cela peut être dû au fait qu'on a utilisé les pédicelles de dattes comme aliment grossier.

2-5)- La teneur en matière azotée totale:

Pour la teneur en MAT, nos blocs présentent un taux de MAT de l'ordre de **15.45%**, Comparativement aux taux de BOULEFRAG, (1995) ce dernier enregistre un taux de 16.36%.

Cette similarité entre les deux résultats peut être due à la même proportion de l'urée dans les formules des blocs.

3)- La valeur nutritive:

3-1)- Estimation de la valeur énergétique:

La valeur énergétique de nos blocs consignés dans le tableau (13).

TABLEAUB (13): La valeur énergétique exprimée en UFL et UFV/kg de la MS des blocs analysés.

| Blocs | UFL | UFV |
|-------|--------|--------|
| | 0,92 | 0,94 |
| | ± 0,07 | ± 0,09 |

Les résultats obtenus montrent que la valeur énergétique exprimée en UFL et UFV sont similaires à ceux de TERCHA, (2004); 0.91 UFL/kg de MS et 0.90 UFV/kg de MS pour les blocs à 75% de rebuts de dattes. Par contre, ils sont supérieurs aux valeurs de BOULEFRAG, (1995); qui donnent une valeur énergétique de 0.72 UF/kg MS.

D'après DEMARQUILY et JARRIGE, (1980); rapportent que la valeur énergétique d'un aliment dépend avant tout de sa teneur en matière organique digestible.

3-2)- Estimation de la valeur azotée:

Pour la valeur azotée des nos blocs analysés, les résultats estimés sont consignés dans le tableau (14).

TABLEAU (14): La valeur azotée estimée pour les blocs.

| Blocs | PDIN | PDIE | MAD |
|-------|--------|-------|--------|
| | 87 | 94 | 100 |
| | ± 5,63 | ±5,71 | ± 8,15 |

Selon TERCHA, (2004); nous constatons que ces résultats sont proches par rapport à notre cas, dont les taux de valeurs azoté (PDIN, PDIE, MAD); sont respectivement de l'ordre de 76.89; 90.39; 83.03 pour de blocs à 50% de rebuts de dattes.

4)- Utilisation des blocs par les animaux

4-1)- Les quantités ingérées

Pour une meilleure comparaison entre les deux espèces animales des quantités de BMN ingérées, nous avons rapporté les résultats obtenus en gramme de BMN par kg de poids métabolique ($P^{0.75}$)

Les résultats obtenus montrent que les quantités ingérées sont différentes entre les ovins et les caprins. Ces différences sont très bien illustrées par le box plot correspondant (figure 4)

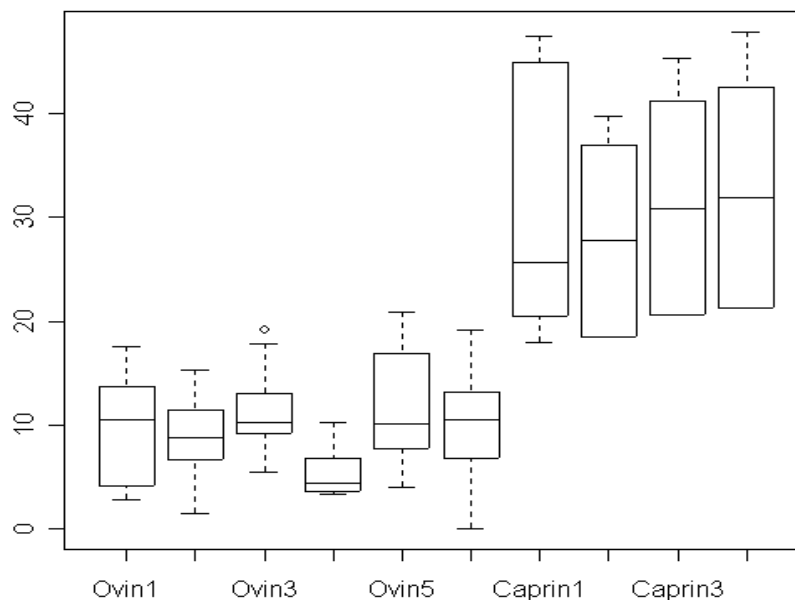


Figure (4) : Box plot de la variabilité des quantités ingérées ($g/kgP^{0.75}$) chez les ovins et les caprins

D'une façon générale, Le Box plot montre que les caprins ingèrent des quantités beaucoup plus élevées que les ovins. En effet les quantités ingérées chez les caprins varie de à $18.468 (g/ P^{0.75})$ à $47.836 (g/ P^{0.75})$ (tableau 22), contre des quantités ingérées chez les ovins variant entre $3.151 (g/ P^{0.75})$ et $15.414 (g/ P^{0.75})$ (tableau 28).

Cette différence entre ces espèces peut être dûe au fait que les caprins sont de races Alpines, améliorés génétiquement pour la production de lait, et qui ont des besoins azotés beaucoup plus important par apport aux Ovins qui sont de race locale Ouled Djellal. A cet effet, SANOUCY et *al.* (1988) confirment que l'ingestion de blocs qui varie avec l'espèce animale.

4-2)- Les quantités ingérées par les ovins:

Concernant les quantités ingérées par les ovins, le box plot de la (figure5), montre qu'il y a une variation entre les individus de la même espèce (Ovins).

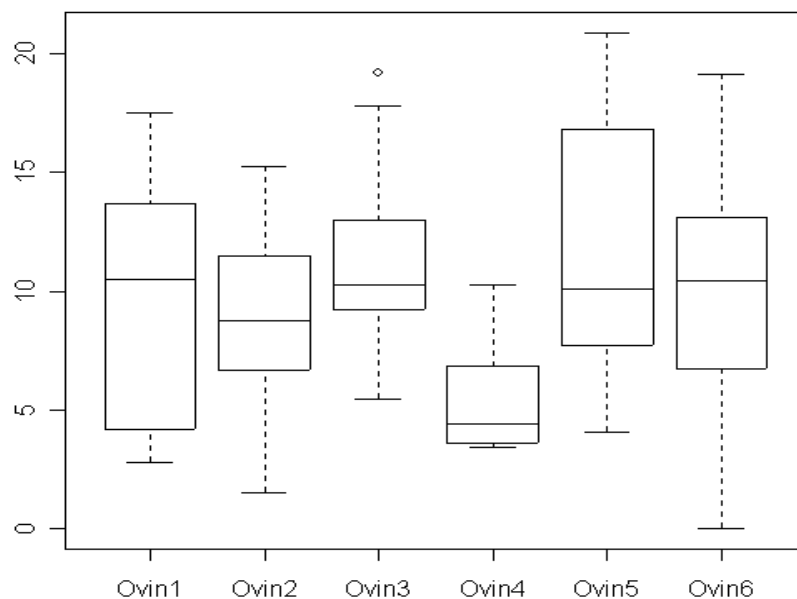


Figure (5) : Box plot de la variabilité des quantités ingérées ($\text{g}/\text{kgP}^{0.75}$) chez les ovins

En effet, les résultats enregistrés, montre que les ovins ingèrent des quantités de BMN variant entre $5.677\text{g}/\text{kgP}^{0.75}$ à la fin de la phase expérimentale chez l'ovine (4) et $15.035\text{g}/\text{kgP}^{0.75}$ chez l'ovine (5) pour la même période.

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 par chaque animale (BAUMONI, 1996).

Exprimée en $\text{g}/100\text{ kg}$ de poids vif chez les ovins, elle est de 510 g dans nos essais, qui est comparable à celle de NYARKO et *al.* (1993) qui obtiennent 530 g pour les blocs (mélasse urée)

4-3)- Les quantités ingérées par les Caprins:

Pour ce qui est des caprins, la variabilité des quantités ingérées est illustrée par le box plot de la figure 6.

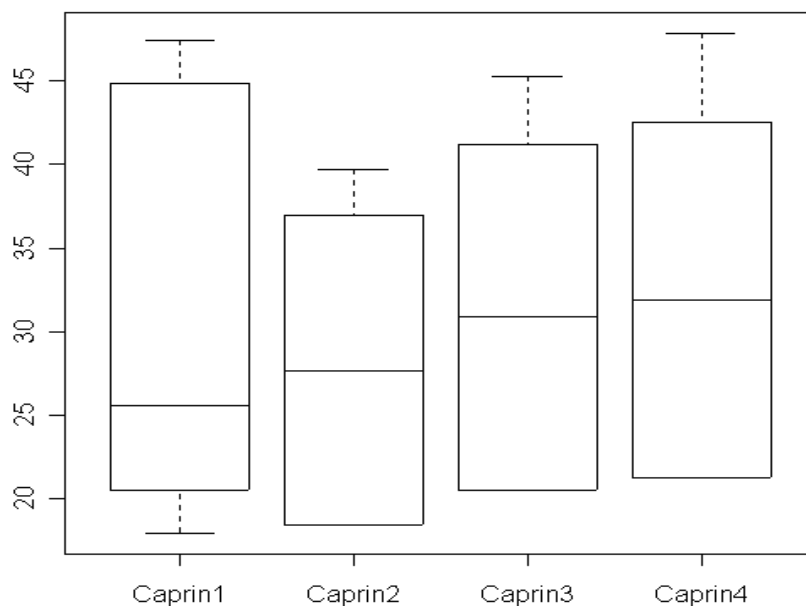


Figure (6) : Box plot de la variabilité des quantités ingérées ($\text{g}/\text{kgP}^{0.75}$) chez les caprins.

Les résultats obtenus à la fin de la période expérimentale montrent que les quantités ingérées pour les caprins sont variables. Elles varient de $38.78 \text{ g} / \text{kgP}^{0.75}$ pour le caprin (2) à $47.83 \text{ g} / \text{kgP}^{0.75}$ pour le caprin (4)

Toujours exprimée en $\text{g}/100 \text{ kg}$ de poids vif chez les caprins, la quantité ingérée qui est moyennement de l'ordre de $2000 \text{ g} / 100 \text{ kg}$ de poids vif est largement supérieure à ceux de SANSOUCY et *al.* (1988) avec de 400 g et pour de HADJIPANAYIOTOU et *al.* (1989) qui obtient seulement $121 \text{ g} / 100 \text{ kg}$ de poids vif. Cette variabilité pourrait s'expliquer principalement par les différentes matières premières incorporées et leurs proportions qui influencent la dureté des blocs.

4-4)- Les gains de poids

4-4-1)- Les gains de poids chez les ovins

Pour avoir une idée sur la réponse corporelle des animaux alimentés à base de BMN, nous avons calculé les gains de poids enregistrés par ces derniers pendant la période expérimentale. (Ovin « 2 » éliminé pour les calculs puis que c'est un sujet malade).

Chez les ovins, les résultats obtenus pour les gains de poids sont illustrés dans le tableau 15.

TABLEAU (15) : les gains de poids des ovins

| Les animaux | Poids (1) kg | Poids (2) kg | Poids (3) kg | Gains de poids en g | GMQ (g/jour) |
|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|
| Ovin (1) | 33.65 | 34.50 | 35.80 | 1300 | 52,00 |
| Ovin (3) | 34.25 | 35.87 | 37.00 | 1130 | 45,20 |
| Ovin (4) | 34.90 | 35.68 | 36.90 | 1220 | 48,80 |
| Ovin (5) | 35.50 | 36.25 | 37.80 | 1550 | 62,00 |
| Ovin (6) | 33.65 | 33.98 | 34.65 | 670 | 26,80 |
| Moyenne | | | | | 47 |

Pour les gains de poids des ovins complémentés par les BMN, on remarque que les GMQ enregistrés sont variables en fonction des individus (figure 7). En effet, on remarque que les GMQ obtenus varient de 26.80 g/jour pour l'ovine (6) à 62 g/jour pour l'ovine (5), avec une moyenne générale de 47 g/jour. Cette variabilité individuelle est liée aux mêmes facteurs de variabilité des quantités ingérées citées ci-dessous.

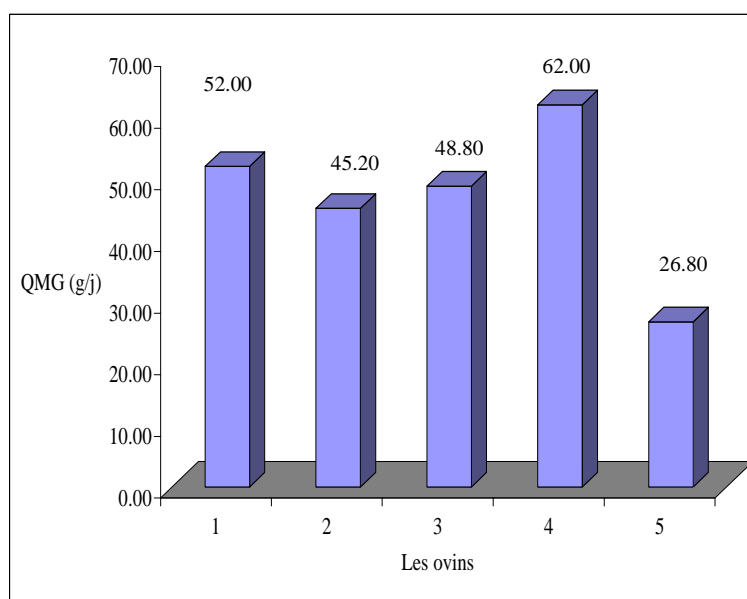


Figure 7 : GMQ chez les ovins

4-4-2)- Les gains de poids chez les caprins

Chez les caprins, les résultats obtenus pour les gains de poids sont illustrés dans le tableau 16.

TABLEAU (16) : Les gains de poids des caprins

| Les animaux | Poids (1) kg | Poids (2) kg | Poids (3) kg | Gains de poids en g | GMQ (g/jour) |
|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|
| Caprin (1) | 13.50 | 15.95 | 17.00 | 1050 | 42,00 |
| Caprin (2) | 21.75 | 24 | 26.15 | 2150 | 86,00 |
| Caprin (3) | 19 | 21 | 22.25 | 1250 | 50,00 |
| Caprin (4) | 18.85 | 19.25 | 21.50 | 2250 | 90,00 |
| Moyenne | | | | | 67,00 |

Pour les gains de poids des caprins complémentés par les BMN, et de la même façon que les ovins, on remarque que les GMQ enregistrés sont variables en fonction des individus (figure 8). En effet, on remarque que les GMQ obtenus varient de 42 g/jour pour le caprin (1) à 90 g/jour pour le caprin (4), avec une moyenne générale de 67 g/jour. Les facteurs de variabilités sont similaires à ceux cités pour les ovins.

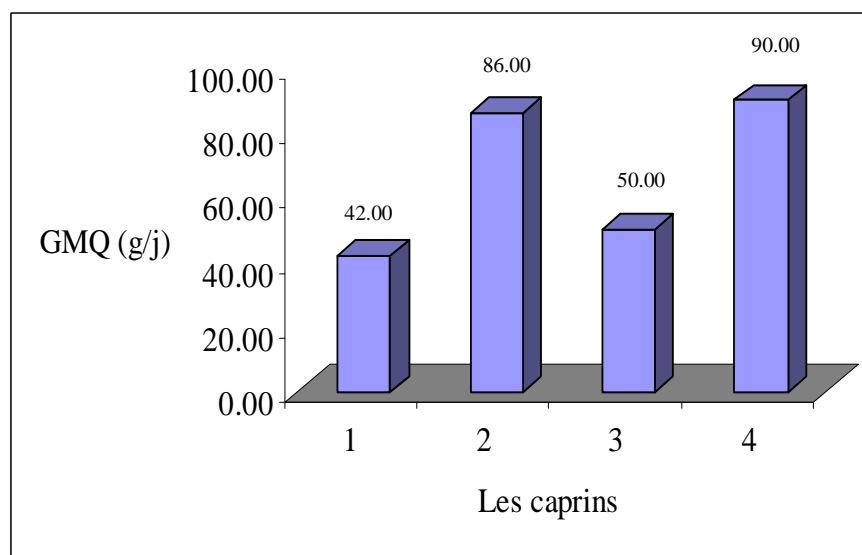


Figure (8): GMQ chez les caprins

Comparativement aux ovins; on remarque que les caprins présentent une meilleure réponse en poids (67g contre 47 g). Cela est proportionnel aux quantités ingérées qui sont beaucoup plus importantes chez les caprins que les ovins.

Comparativement aux travaux menés par d'autres auteurs, nos résultats sur les ovins (47 g/j) se trouvent inférieurs à ceux de NYARKO et *al.* (1993) qui enregistrent un GMQ de 53.28 g/j pour des brebis complémentées à base de blocs (mélasse/ urée). Par contre, ils sont largement supérieurs à ceux de SUDANA et LENG (1986) qui rapportent une variation positive de poids de 10 g/j pour des moutons alimentés toujours à base de blocs (mélasse urée).

Ces différences enregistrées sont dûes essentiellement à la variabilité individuelle des animaux, à leurs âges et leurs poids, d'un côté et à la différence de la composition des blocs et des rations de base distribuées de l'autre.

Conclusion

Au terme de la présente étude qui s'est assignée comme objectif, l'utilisation de blocs multinationnels à base de sous produits de palmier dattiers (rebuts de dattes et pédicelle) dans l'alimentation du bétail (ovins et caprins). Il ressort que:

- Les compositions chimiques de notre bloc présentent des valeurs de 83,40; 20,74; 79,25; 15,45 et 15,12 % de la MS, respectivement pour la MS, MM, MO, MAT et CB.
- Les valeurs énergétiques sont de l'ordre de 0.92 UFL et 0.94 UFV par kg de la MS
- Les valeurs azotées sont de l'ordre de 87 PDIN, 94 de PDIE, 100g de MAD/ kg de MS.

Pour ce qui est des quantités ingérées, les résultats obtenus démontrent que les caprins ont une meilleure aptitude à l'utilisation de ces blocs que les ovins ; puisqu'on a enregistré des quantités ingérées pour les caprins de l'ordre de 43.65 g/kg P^{0.75} contre seulement 12.34 g/kg P^{0.75} pour les ovins.

Pour ce qui est des gains en poids, et de la même façon que les quantités ingérées, les caprins présentent toujours les meilleurs GMQ, puisqu'ils enregistrent moyennement des gains de 67g / jour contre 47g / jour pour les ovins.

Cette meilleure aptitude de l'utilisation de ces blocs par les caprins peut s'expliquer, à notre sens, par le fait que ces derniers sont des races génétiquement améliorées pour la production de lait (race alpine), ce qui fait que leur besoins azotés sont supérieurs et leur microflore ruminale est plus adaptée à l'utilisation de l'azote non protéique (urée) présent dans les blocs.

Ces résultats préliminaires nous orientent vers de nouvelles perspectives relatives à l'étude de ces blocs, mettant en évidence l'usage de ces derniers en fonction de la vocation animale.

Références bibliographiques

- **ABDOULI H.; KHORCHANI T. et KRIEM K., (1988)**-Traitement de la paille à l'urée, effet sur la croissance des taurillons et sur la digestibilité. Revue fourrage, pp167-176.
- **AFIFI M., (1966)** cité par **GOHL B., (1982)**: Les aliments du bétails sous tropique. Collection. FAO production et santé animale, 306p.
- **AFNOR (1982)** : Aliments des animaux. Détermination de la teneur en eau. Ed. AFNOR, 109 p.
- **ALBEKRA J., (1971)** - The date palm. Ed. Al. Ani presse BAGHDAD. 1085p.
- **ALHITI M. et ROUS J., (1978)**- Date waste without stones in broiler diets cite par **KHAL M., (1982)** in: Les dates et leur sous produits dans l'alimentation animale. Mém. Ing. I A.V. MAROC. Hassan II. 75p.
- **APRI A., (1976)**- les pailles de céréales, Institut Technique des céréales et des fourrages. PARIS. 441 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.
- **BAUMONI R., (1996)**- Palatabilité et comportement alimentaire chez les ruminants. Revu éditée par l'INRA production, animal, pp 349-358.
- **BECKMANN E., (1921)**- Amélioration de la digestibilité de la paille de blé dur, Revue fourrage: N°. 96. pp. 61-77.
- **BELBEY A., (1994)**- Contribution à la détermination de la digestibilité des écarts de tri de dattes "IN-VIVO" chez les ovins. Mém. Ing. Agronomie. INFS/AS. Ouargla, 29 p.
- **BENABDELHAFID M. et HANNANI A., (1996)**- Effet de traitement à

Références bibliographiques

- 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.
- **BEAMES R. M., (1963)** - Provision of urea to cattle in Salte/Urea/Molasses block. Queensland J. of Agric. Sci. 20: pp 213-230.
 - **BENATTIA A., (1989)**- Valorisation des rebuts de dattes, composition chimique et digestibilité INVIVO. Thèse. Ing. INES. Batna. 49 p.
 - **BENDER F.; HEANEY D. P. and BOWDEN A., (1970)**- Potential of steamed wood as a feed for ruminants. Forest. Prod. J., 20. pp 36-44.
 - **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.; CHENOST M.; AUFRERE J. et JAMOT J., (1989)**- Prediction of ammoniated and untreated. Straw organic matter digestibility by densitometry comparison with other predictors. In: CHENOST M. and REINGER P., Ed "Evaluation of strow in ruminant feeding ". Eisevier, London and new york. pp 134-143.
 - **BESSE J., (1969)**- L'alimentation des ruminants. 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 bétail. 22 p.
 - **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. 43p.

Références bibliographiques

- **BOUCHRIKA A., (1988)**- Essai d'introduction de rebuts de dattes dans l'alimentation des chèvres alpines en zone saharienne (Ouargla). Mém. Ing, ITA Mostaganem. 35 p.
- **BOULEFRAGE M. A., (1995)**- Utilisation de la paille de blé complémentée avec les blocs multinutritionnels dans l'alimentation des agneaux en croissance. Mém. Ing. Agronomie. Université de Blida. 42 p.
- **BOUTONNET J. P., (1994)**- Logique et dynamique de l'élevage ovin, entre espace agricole et marché des produits. Réunion du réseau FAO .Ovins, Caprins. Thessalonique. 21-22 Juin 1994 (sous presse).
- **CARRE G.; JUSSIAUX P. et GONDE R., (1968)**- Cour 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' NH_3 sur la fixation d'azote et sur la DIV. Mém. Ing en agronomie. INA. EL HARRACHE 76 p.
- **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 semestrielle N°08, INRAA.
- **CHEHMA A., LONGO H. 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 Drinn chez le dromadaire. "Journal Algérien des Régions Arides". Revue 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 Drinn "*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. Zootech, 41. 153-167.
- **CHENOST M. et DULPHY J. P., (1987)**- Amélioration de la valeur alimentaire (composition chimique, digestibilité, ingestibilité) des mauvaises foins et des pailles par les différents types de traitement. pp 199-288 in les fourrages secs: récolte, traitement, utilisation/ sous direction de C. DEMARQUILLY. PARIS. INRA., 1987. 689 p.
- **CHENOST M. and KAYOULI C., (1997)** - Roughage utilization in warm climates. FAO. Animal production and health paper: 135, FAO. Rome 226 p.
- **CHERMITI A.; NEFASOUI A. et CORDESSE R., (1987)**- Paramètres d'uréalyses et digestibilité de la paille traitée à l'urée. Ann. Zootech. 38. pp. 63-72.
- **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. PP 231-242 in fourrages secs. Récolte, traitement, utilisation/ sous direction de C. DEMARQUILLY. PARIS. INRA. 689 p.
- **DEMARQUILLY C.; JOURNET M., (1967)**- Valeur alimentaire des foins condensés: I –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

Références bibliographiques

- de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed INRA publication. Versailles. pp 41-59.
- **DERKAOUI F., (1985)-** Valorisation de rebuts de dattes par voie biologique. Mém. Ing. I. N. A. EL HARRACHE. PP 1-36.
 - **DJENIDI R., (1993)-** Effet cumulatif du traitement à la soude et à l'ammoniac sur la digestibilité de la paille des céréales. Mém. Ing. Agronomie. INA. EL HARACHE. 33 p.
 - **DJERROUDI L., (1991)-** Composition chimique et digestibilité in VIVO des déchets de dattes. Mém. Ing, INFS/AS. Ouargla. 51p.
 - **DORCHIES P.; LAHITTE J. D.; ALZIEU J. P.; POTHIER F. et DELAHITTE J., (1996) -** Trial of albendazole supplemented feed blocks against helminthoses of sheep. Revue de médecine vétérinaire 135(5), pp321-329.
 - **DUBOST D.; HADDAD D.; KAFI A. et MANE A., (1983)-** Bultain d'agronomie saharienne.N°5. 120p.
 - **DULPHY J. P. et al. (1984) 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. EL HARACHE. 58p.
 - **GACEM A., (1983) in CHOUIA A. et FERHAT A., (1995)-** Essai de traitement à l'NH₃ de sous produits du palmier dattier (pédicelles et palmes sèches). Mém. Ing. Agronomie. INFS/AS. Ouargla. 50 p.
 - **GAILHANOU P., (1965)-** Les cultures fourragères irriguée au MAROC. Ed. INRA (MAROC). pp. 64-65. 555 p.
 - **GHAMRI A., (1979)-** Valorisation des produits et sous produits agro-industriels dans l'alimentation des bovins en algérie. Mém. Doct. 3ème cycle, INP. TOULOUSE. 163p.
 - **GIHAD E.; ELGALLAD T. et SAOUD A., (1988)-** Feed and water intake digestibility and nitrogen utilization by camels compared to sheep and goats fed

Références bibliographiques

- low protein desert by products in seminaire sur la digestion, nutrition et l'alimentation du dromadaire. 1988. pp. 1-14.
- **GOERING H. K. and VANSOEST P. J., (1970)**- Forage analyses (apparatus, regents and some applications). U. S. D. A. Hand boock. 379. ARS. U. D. A. Washington. DC.
 - **GOHL B., (1982)**- L'alimentation des ruminants. Ed. INRA publication. 471 p.
 - **GUERIN H., RICHARD D., LEFEVRE P., D.FRIOT, MBAYE N. (1989)** – Prévission de la valeur nutritive des fourrages ingérés sur parcours naturels par les ruminants domestiques sahéliens et soudaniens Actes du XVIème Congrès International des Herbages, Nice, France, Vol 2, pp. 879-880.
 - **HADJIIPANAYIOTOU M.; LOUAY L. et BADRAN A., (1989)**- Effet of block feeding on the performance of dry. Shami COWS on poor quality roughages. Document technique N°: 2, FAO/UNDP/SYR/003.
 - **HAOUACHE 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. INA. EL HARRACHE. 58 p.
 - **HASSOUN P. et Ba AA., (1990)**- Mise au point d'une technique de fabrication de blocs multi nutritionnels sans mélasse. Livestock research for rural development 2 (2).
 - **HEGAZI M. et SALEM S. A., (1971)**- Chemical composition of the Egyptian dry, dates J. Sci. Ed. Agri. Vol. 22. National Research. Centre. Cairo. UAR. 632p.
 - **JARRIGE R (1988)**: Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA. 471 p.
 - **JOURNET M., (1981)**- Utilisation de l'azote non protéique par les ruminants in prévission de la valeur nutritive des alimentation des ruminants. INRA publication, pp 265-278.
 - **JRAIDI Z., (1989)**- Principaux constituants et valeurs énergétique des déches de

Références bibliographiques

- dattes. Vol. 62. Note de recherche N°2. INRA. Ariana. Tunisie. 11 p.
- **KAKKAR V. K. et SUKHVIR K., (1993)** - The value of urea molasses liquid diets in ruminants. Agricultural revue 14(2), pp109-120.
 - **KAMEL B.; DIAB M.; ILLIANM A. et SALMANA J., (1981) cité par KHAL M., (1982) in:** les dates et leur sous produits dans l'alimentation animale. Mém. Ing. IAV. Hassan II. MAROC. 75 p.
 - **KAYOULI C., (1994)-** Rapport de mission, projet FAO. PNUD/NER/89/016 Niger: traitement à l'urée des fourrages grossiers en milieu agricole Mai 1994.
 - **KAYOULI C. et BULDGEN A., (2001)-** Elevage durable dans les petites exploitations du nord ouest de la Tunisie, faculté universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Belgiques. 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.
 - **KOLB E., (1975)-** Physiologie des animaux domestiques, traduit de l'aliment par C. LABIE et J.MICHELAT. PARIS. 974 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. Universit2 de BATNA. 79 p.
 - **LAMAS A., (1981) in CHABACA R., (1984)-** Effet 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 MS. Mèm. Ing agronomie (zootechnie). INA. HARACHE. 76 p.
 - **LAPEYRONIE A., (1982)-** Les productions fourragères méditerranéennes. Ed: G. P. Maison neuve et LAROSE. pp 29-53.

Références bibliographiques

- **LAURENT C. et CENTRES J. M., (1990)**- Elevage bovin laitier en tanzanie, un programme de développement pour les petites producteurs des régions Kilimandjaro et Aruscha. Versailles. INRA. Département de Recherche sur les systèmes Agraires et le développement. I- document de travail de l'URSAD. Versailles. 110 p.
- **LENG R. A., (1984)**- The potential of solidified molasses based block 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., (1962) in CHENOST M.; DULPHY J. P.**- Amélioration de la valeur alimentaire (composition chimique, digestibilité, ingestibilité) des mauvaises foins et des pailles par les différents types de traitement in les fourrages secs: récolte, traitement, utilisation/ sous direction de C. DEMARQUILLY. PARIS. INRA., 1987. 689 p.
- **MOUJAHED N.; KAYOULI C.; THEWIS A.; BECKERS Y. et REZGUI S., (2000)**- Effets of multitrient blocks and polyethylene glycol 4000 supplies on intake and by sheep fed acacia cyanophylla lindi. foliage- based 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 LAROSE. PARIS. 211 p.
- **NICOLAEVO R., (1938) in HOUACHE S., (1991)**- Etude comparative de la

Références bibliographiques

digestibilité "IN-VITRO" des pédicelles de dattes et de la paille de blé traitée à l' NH_3 ou à l'urée. Mém. Ing. Agronomie (zootechnie), INA. HARACHE. 58 p.

- **NYARKO-BADOHU D. K.; KAYOULI C.; Ba AA. et GASMI A., (1993)-** Valorisation des pailles de céréales en alimentation des Vins dans le nord de la Tunisie:

1- Traitement aux alcalis (ammoniac/urée)

2- Complémentation par des blocs mélasse, urée.

Liverstock Recherche for rural Development. Vol 5, N°1, 1993.

- **PICCIONI M., (1965)-** Dictionnaire des aliments destinés 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.
- **REBAA S., (1991)-** Valeur alimentaire des pédicelles de dattes traitée à l'urée, composition chimique, Digestibilité "IN-VITRO", pepsine cellulase. Mém. Ing. Université de BATNA. 71 p.
- **REZZOUG A., (1991)-** Etude comparative des deux méthodes de traitement des pailles à l'urée en apport avec le volume d'eau employé: valeur alimentaire chez le mouton. Mém. Ing agronomie. INA. EL HARRACHE. 36 p.
- **RIHANI N. et GUESSOUS M., (1985)-** Utilisation de quelques sous produits d'agro industrie pour l'engraissement des ovins. I. A.V. Hassan II. Rev. Homme, Terre et Eau. 18(72). 88. pp 58-86.
- **RISSE J., (1969)-** L'alimentation du bétails Ovins, Bovins, Porcins et Volailles. Ed PARIS. 347 p.
- **ROBINSON W. I. and LUCASIA M., (1974)-** Diets based on lucerne, ground whole date, concentrates and fish. For JERSEYCOWS and BULLS. Cite par khal, (1982).

Références bibliographiques

- **SANOUCY R.; ARTS G. and PRESION T. R., (1988)**- Molasses urea blocks as a multivitamin 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. pp84-85.
- **SAUVANI D.; MICHALET B. et OREAU D., (1988)**- Les aliments concentrés. In alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed INRA, PARIS. pp 337-349. 476 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.
- **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 lambs. 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)**-

Références bibliographiques

- 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.
- **SOLAIMAN S. J.; HORNG W. et OWENS F. V., (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.
 - **TAHERITI M., (1985)-** Place potentielle des produits et sous produits agro-industriels dans l'alimentation animale. Mém. Ing. INA EL Harrach. 90 p.
 - **TERCHA Y., (2004)-** Essai de fabrication de blocs multi nutritionnels à base de sous produits de palmier dattier. Mém. Ing. ITAS. Ouargla. 100 p.
 - **TIWARI S. P.; SINGH U. B. et USHAMEHRA R., (1990)-** Urea molasses mineral blocks as feed supplement: effet on growth and nutrient utilization in buffalo calves. Animal feed science and technology 29: pp 333-341.
 - **WAAGEPTER S. et THOMSON N., (1977) in CHABCA R., (1984)-** Effet de la dose de température de la durée du traitement de la paille de blé à l' NH_3 sur la fixation d'azote et sur la DIVms. Mém. Ing agronomie. INA. EL HARRACHE 76p.
 - **WILLIAMS P.; INNES G. M. and BREWER A., (1984)-** Ammonia treatment of strow via the hydrolysis of urea. II- Additions of soya bean (urease), sodium hydroscide straw. Anim. Feed. Sci. Technol, 11, pp 115-124.
 - **YEZZA M., (1992)-** Composition chimique et digestibilité " IN-VITRO " de la matière sèche des déches et noyaux de dattes (inoculum de jus de rumen des ovins et camelin). Mém. Ing. INFS/AS. Ouargla. 52 p.
 - **ZWAENPOE L. P. et LIENARD G., (1987)-** Coût du traitement de la paille à l'ammoniac in DEMARQUILLY. Ed.....les fourrages secs, récolte, traitement, utilisation. INRA. PARIS. pp609-620.

Les références électroniques:

- http://www.gredaal.com/biodiversite/fichiers_biodiv/articles%20specifique/ressourcs1/1/2000.
- <file://H:\dosier%20BMMetcomposition%20ciment\BMM-HTML.1/1/2001>.
- <http://www.fao.org/docrep/w4988F/w4988fog.htm>.17/06/2003
- <http://www.cipav.org.co/prrd/lrrd2/2/hassoun.htm>.17/06/2003

Reportage photographique

Annexe I: Matériel végétal et les ingrédients d'amélioration



Photo: Benguega S.



Photo: Benguega S.



Photo: Benguega S.

Photo (1): Rebutts de dattes à
70%

Photo (2): Pédicelles à
12,5%

Photo (3): Urée à 7,5%



Phot: Benguega S.



Photo :Benguega S.

Photo (4): Sel (NaCl) à 5%

Photo (5): Ciment à 5%

Annexe II: Matériel Animal



Photo: Benguega S.

Photo (6): Ovin (1)



Photo: Benguega S.

Photo (7): Ovin (2)



Photo: Benguega S.

Photo (8): Ovin (3)



Photo: Benguega S.

Photo (9): Ovin (4)



Photo: Benguega S.

Photo (10): Ovin (5)



Photo: Benguega S.

Photo (11): Ovin (6)



Photo (12): Caprin (1)



Photo (13): Caprin (2)



Photo (14): Caprin (3)



Photo (15): Caprin (4)

Annexe III: Les différentes étapes de préparation de mélange.



Photo: Benguega S.

Photo (16): Peser les différents composants

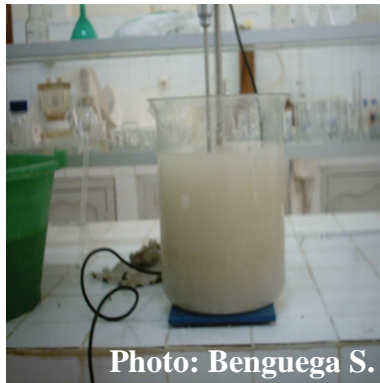


Photo: Benguega S.

Photo (17): Dissolution de l'urée dans l'eau



Photo: Benguega S.

Photo (18): Addition de différents composants (ciments)



Photo: Benguega S.

Photo (19): Addition de différents composants (rebuts de dattes, pédicelle)



Photo: Benguega S.

Photo (20): Mélange de différents composants



Photo: Benguega S.

Photo (21): Moulage



Photo: Benguega S.

Photo (22): démoulage

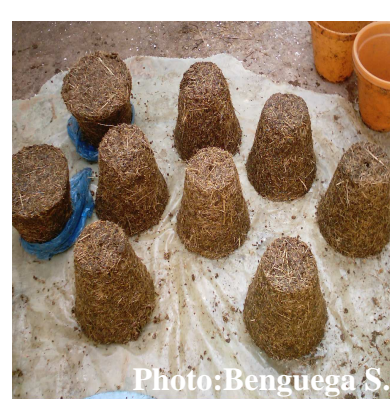


Photo: Benguega S.

Photo (23): séchage

Annexe IV: Distribution de BMN



Photo (24): prélèvement des quantités nécessaires



Photo (25): pesée des différents composants



Photo (26): Préparation des quantités nécessaires quotidiennement



Photo (27): Consommation de BMN "ovins (5)"



Photo (28): Consommation de BMN "caprins (2)"



Photo (29): Consommation de BMN "caprins (4)"

Annexe V: Pesée des animaux.



Photo (30): pesée des Ovins



Photo (31): pesée des Caprins

Annexe VIII: les tableaux et les histogrammes de la quantité ingérées.

TABLEAU (17): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période d'adaptation.

| Les jours Les caprins | 14-21 | 22-31 | 1-3 | 4-9 |
|--------------------------|-------|-------|-------|--------|
| (1) | 0.081 | 3.229 | 5.382 | 7.105 |
| (2) | 0.589 | 2.379 | 4.034 | 8.069 |
| (3) | 0.620 | 2.771 | 4.176 | 9.317 |
| (4) | 0.654 | 2.996 | 4.951 | 10.070 |

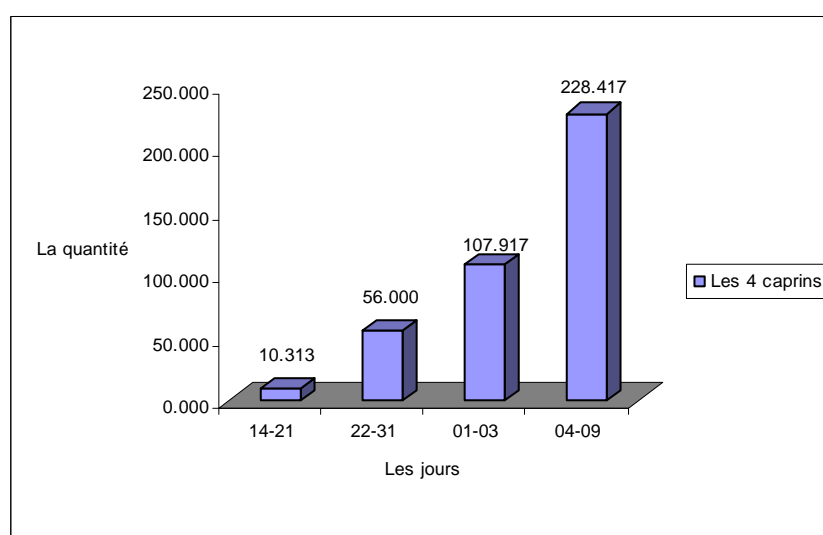


Figure (9): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période d'adaptation.

TABLEAU (18): Les quantités ingérées (g/poids vif) chez les caprins pendant la période d'adaptation.

| Les jours Les caprins | 14-21 | 22-31 | 1-3 | 4-9 |
|--------------------------|--------|--------|---------|---------|
| (1) | 1.250 | 50.000 | 83.333 | 320.333 |
| (2) | 14.125 | 57.000 | 96.667 | 193.333 |
| (3) | 12.875 | 57.500 | 153.333 | 200.000 |
| (4) | 13.000 | 59.500 | 98.333 | 200.000 |

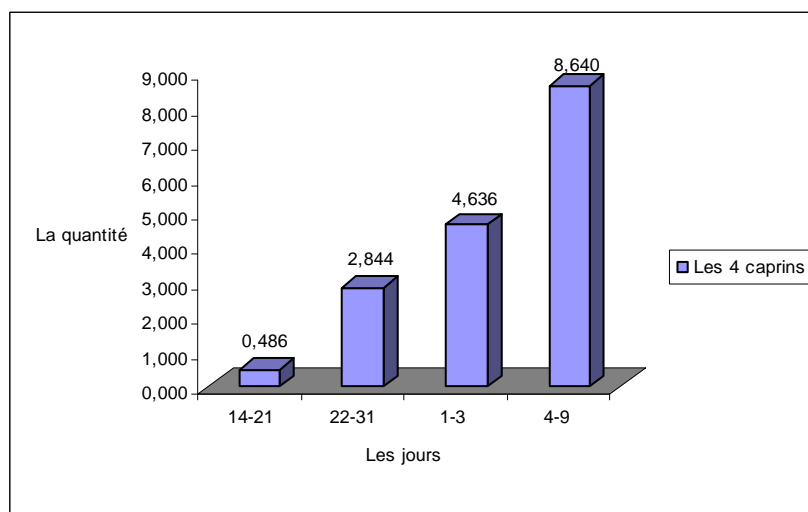


Figure (10): Les quantités ingérées (g/poids vif) chez les caprins pendant la période d'adaptation.

TABLEAU (19): Les quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant la période d'adaptation.

| Les jours Les caprins | 14-21 | 22-31 | 1-3 | 4-9 |
|--------------------------|-------|-------|--------|--------|
| (1) | 0.160 | 6.407 | 10.678 | 13.428 |
| (2) | 1.304 | 5.263 | 8.926 | 17.853 |
| (3) | 1.324 | 5.914 | 8.914 | 19.885 |
| (4) | 1.382 | 6.325 | 10.430 | 21.260 |

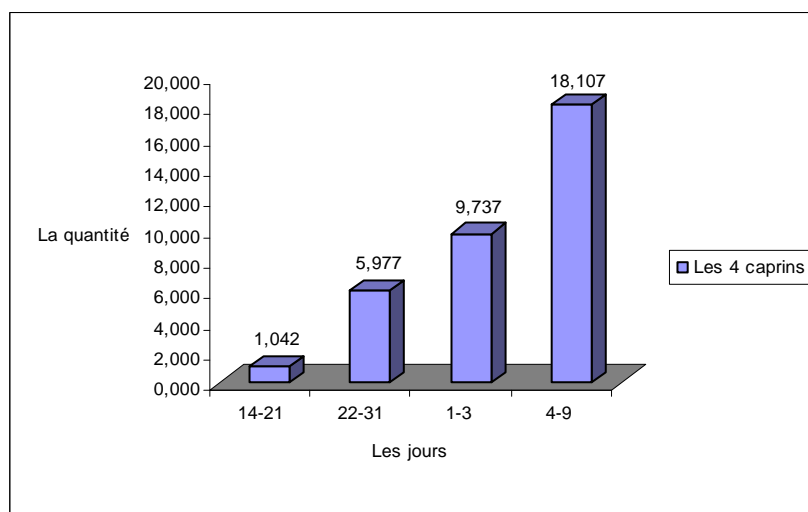


Figure (11): Les quantités ingérées ($g/P^{0.75}$) chez les caprins pendant la période d'adaptation.

TABLEAU (20): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale (g/j/animal).

| Les jours Les caprins | 10-16 | 17-21 | 22-24 | 25-29 | 30-03 |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| (1) | 155.714 | 176.000 | 231.667 | 340.000 | 348.750 |
| (2) | 200.000 | 232.000 | 350.000 | 400.000 | 420.000 |
| (3) | 200.000 | 234.000 | 350.000 | 400.000 | 421.250 |
| (4) | 200.000 | 250.000 | 350.000 | 400.000 | 450.000 |

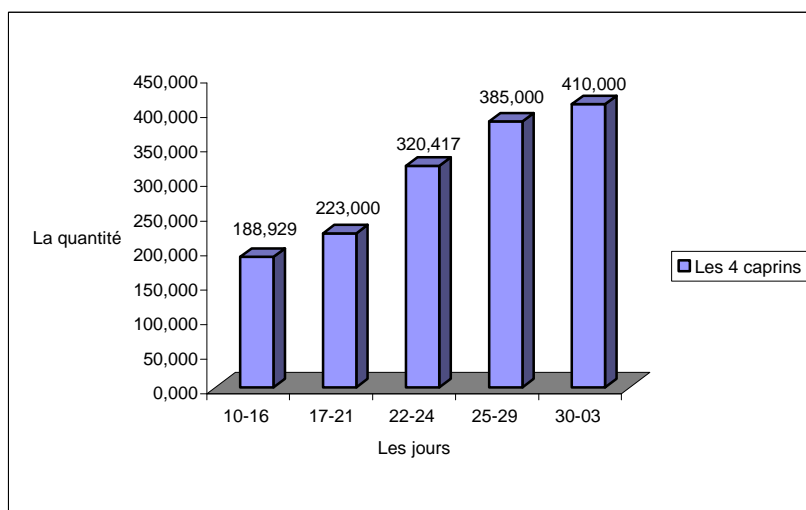


Figure (12): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale (g/j/animal).

TABLEAU (21): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale (g/kg poids vif).

| Les jours Les caprins | 10-16 | 17-21 | 22-24 | 25-29 | 30-03 |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| (1) | 10.058 | 11.369 | 14.965 | 21.963 | 22.528 |
| (2) | 8.347 | 9.682 | 14.607 | 16.694 | 17.528 |
| (3) | 9.638 | 11.277 | 16.867 | 19.277 | 20.301 |
| (4) | 10.070 | 12.588 | 17.623 | 20.140 | 22.658 |

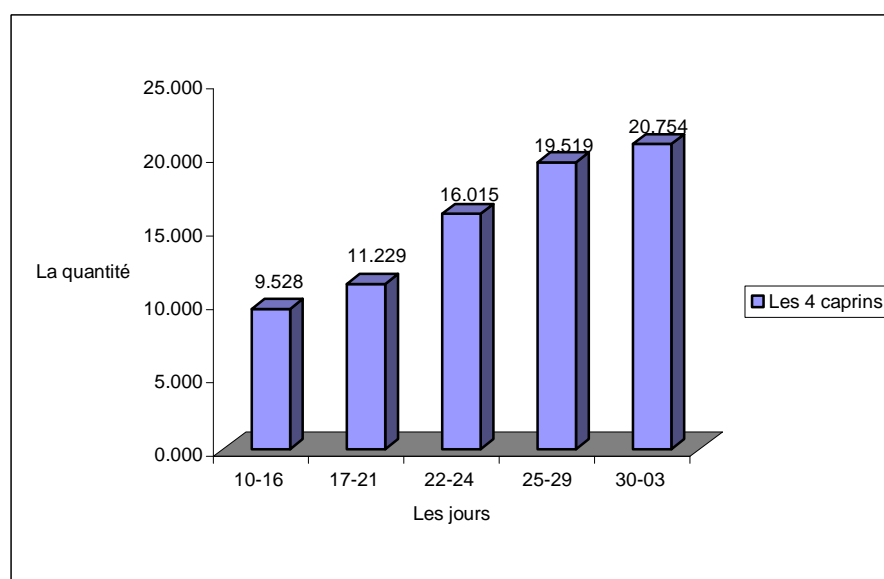


Figure (13): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale (g/kg poids vif).

TABLEAU (22): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale ($g/p^{0.75}$).

| Les jours Les caprins | 10-16 | 17-21 | 22-24 | 25-29 | 30-03 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (1) | 19.953 | 22.552 | 29.685 | 43.567 | 44.688 |
| (2) | 18.468 | 21.423 | 32.320 | 36.937 | 38.785 |
| (3) | 20.571 | 24.068 | 36.000 | 41.143 | 43.329 |
| (4) | 21.260 | 26.575 | 37.206 | 42.521 | 47.836 |

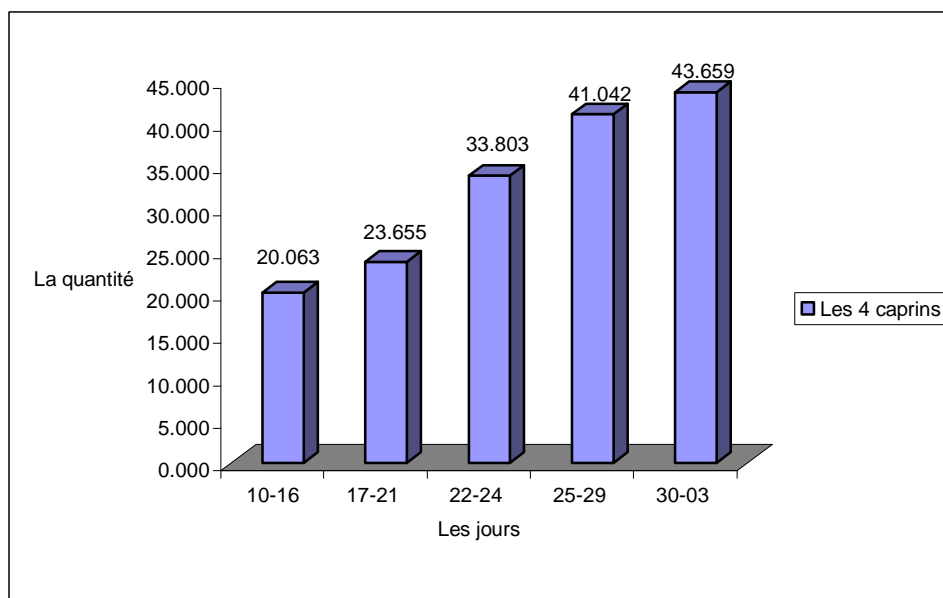


Figure (14): Les quantités ingérées chez les caprins pendant la période expérimentale ($g/p^{0.75}$).

TABLEAU (23): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/animal).

| Les Ovins \ Les jours | 14-21 | 22-09 |
|-----------------------|--------|--------|
| (1) | 5.000 | 70.579 |
| (2) | 12.500 | 51.579 |
| (3) | 13.125 | 76.579 |
| (4) | 16.125 | 61.316 |
| (5) | 8.125 | 64.421 |
| (6) | 10.000 | 37.158 |

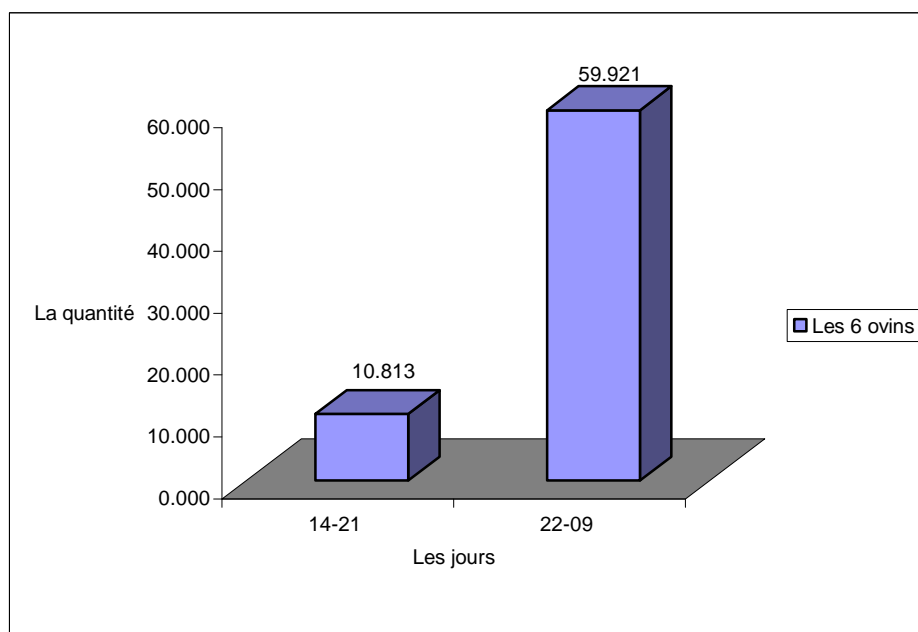


Figure (15): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/animal).

TABLEAU (24): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/poids vif).

| Les Ovins \ Les jours | 14-21 | 22-09 |
|-----------------------|-------|-------|
| (1) | 0.144 | 1.976 |
| (2) | 0.404 | 1.653 |
| (3) | 0.368 | 2.152 |
| (4) | 0.450 | 1.711 |
| (5) | 0.222 | 1.764 |
| (6) | 0.293 | 1.121 |

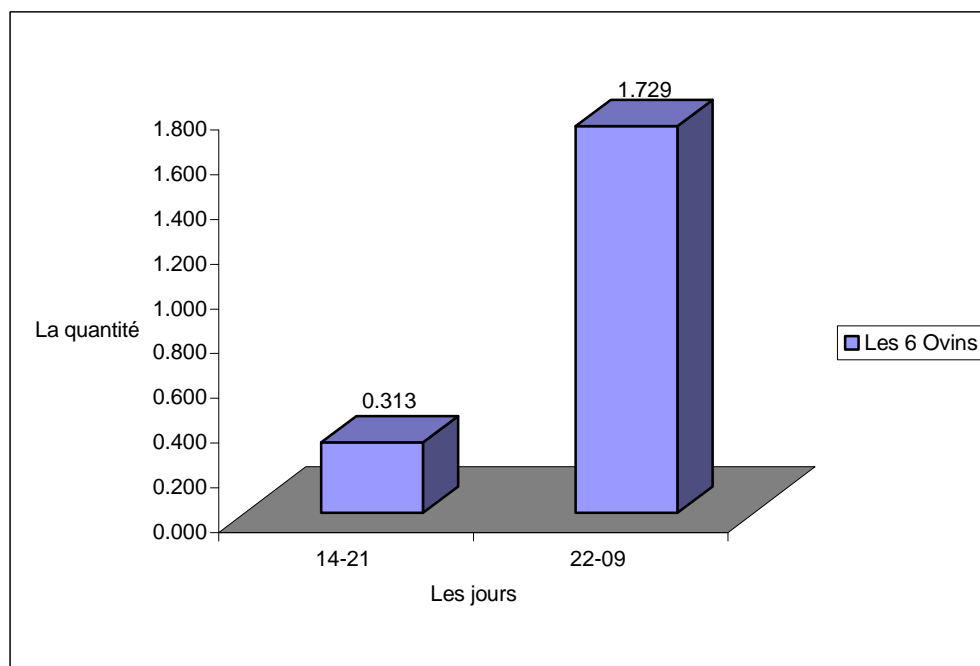


Figure (16): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation (g/j/poids vif).

TABLEAU (25): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation ($\text{g/p}^{0.75}$).

| Les Ovins \ Les jours | 14-21 | 22-09 |
|-----------------------|-------|-------|
| (1) | 0.350 | 4.758 |
| (2) | 0.954 | 3.940 |
| (3) | 0.898 | 5.281 |
| (4) | 1.101 | 4.188 |
| (5) | 0.547 | 4.341 |
| (6) | 0.709 | 2.642 |

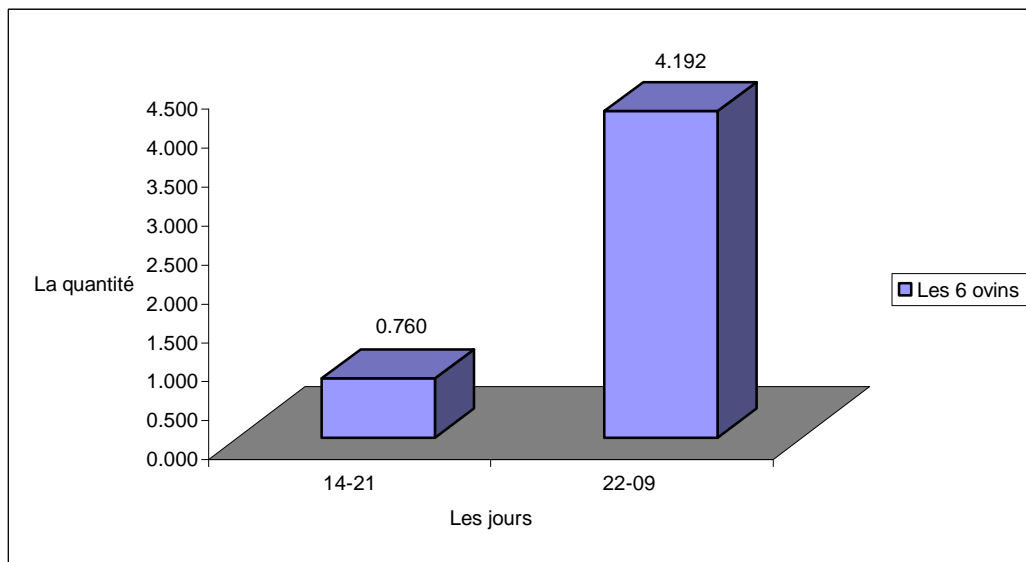


Figure (17): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période d'adaptation ($\text{g/p}^{0.75}$).

TABLEAU (26): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période expérimental (g/j/animal).

| Les jours Les Ovins | 10-11 | 12-21 | 22-25 | 26-03 |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|
| (1) | 45.000 | 93.000 | 190.000 | 187.500 |
| (2) | 70.000 | 81.000 | 162.500 | 136.875 |
| (3) | 90.000 | 132.500 | 177.500 | 218.750 |
| (4) | 55.000 | 63.000 | 127.500 | 83.125 |
| (5) | 80.000 | 129.000 | 228.750 | 223.125 |
| (6) | 50.000 | 87.500 | 172.500 | 208.750 |

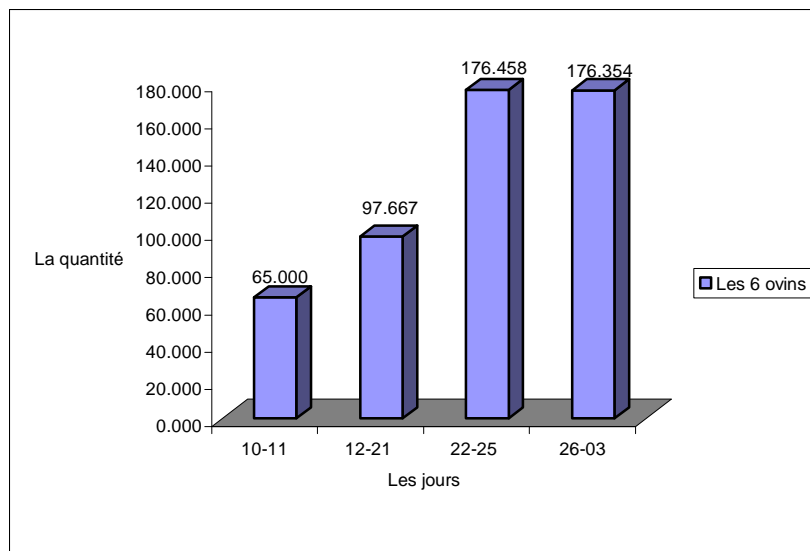


Figure (18): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période expérimental (g/j/animal).

TABLEAU (27): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période expérimental (g/j/kg poids vif).

| Les jours Les Ovins | 10-11 | 12-21 | 22-25 | 26-03 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| (1) | 1.299 | 2.684 | 5.483 | 5.405 |
| (2) | 2.267 | 2.623 | 5.262 | 4.432 |
| (3) | 2.521 | 3.711 | 4.972 | 6.127 |
| (4) | 1.535 | 1.758 | 3.559 | 2.320 |
| (5) | 2.191 | 3.534 | 6.267 | 6.113 |
| (6) | 1.467 | 2.566 | 5.060 | 6.123 |

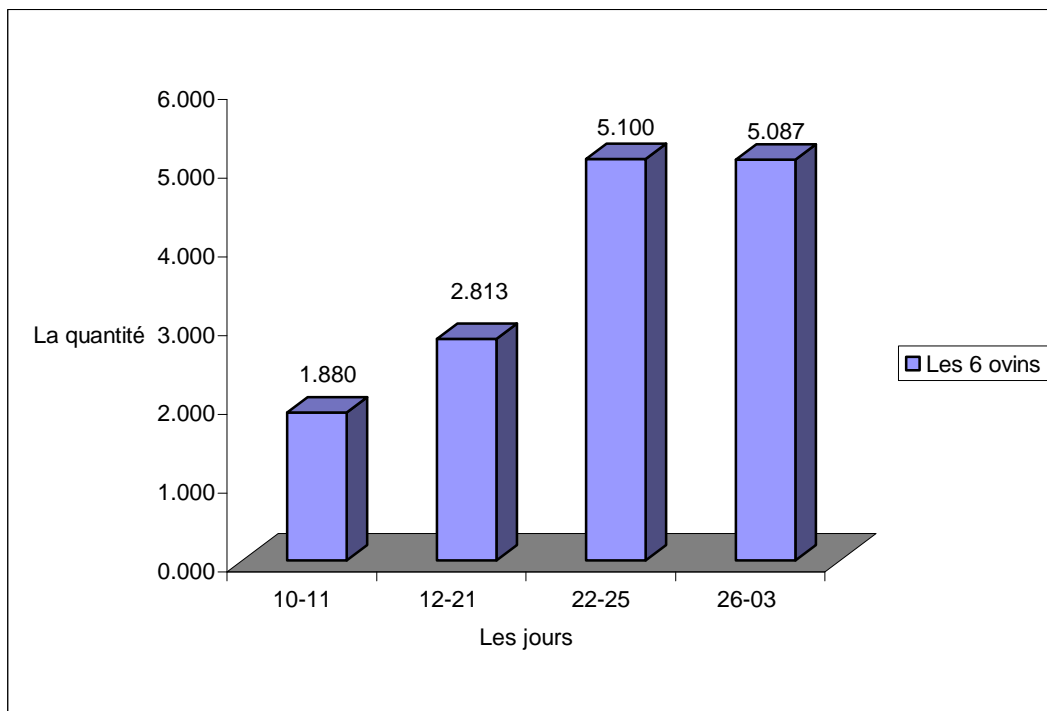


Figure (19): Les quantités ingérés chez les ovins pendant la période expérimental (g/j/kg poids vif).

TABLEAU (28): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période expérimental ($\text{g/j/p}^{0.75}$).

| Les jours Les Ovins | 10-11 | 12-21 | 22-25 | 26-03 |
|------------------------|-------|-------|--------|--------|
| (1) | 3.151 | 6.512 | 13.327 | 13.136 |
| (2) | 5.347 | 6.187 | 12.414 | 10.455 |
| (3) | 6.164 | 9.075 | 12.157 | 14.982 |
| (4) | 3.757 | 4.303 | 8.708 | 5.677 |
| (5) | 5.391 | 8.692 | 15.414 | 15.035 |
| (6) | 3.951 | 6.205 | 11.702 | 14.804 |

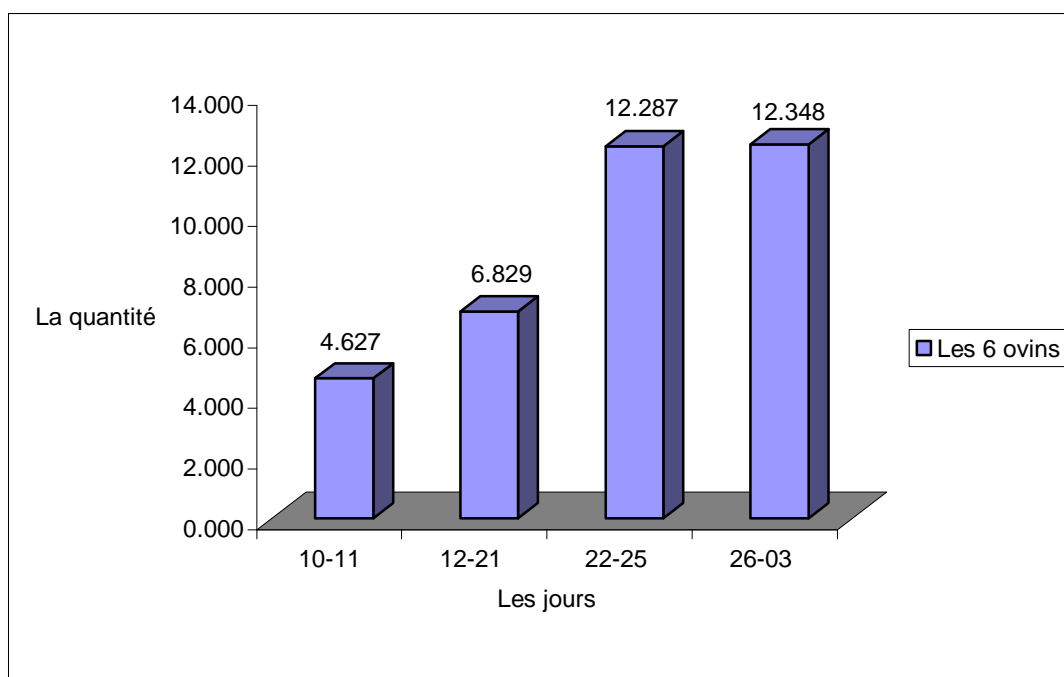


Figure (20): Les quantités ingérées chez les ovins pendant la période expérimental ($\text{g/j/p}^{0.75}$).

Première partie:

Bibliographie

CHAPITRE 1

Les sous produits agricoles et agro-industriels dans l'alimentation du bétails

CHAPITRE 2

Les sous produits de palmier dattier utilisé en alimentation du bétails

CHAPITRE 3

Les différents traitements des sous produits agricoles

CHPITRE 4

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

CHAPITRE 5

Les blocs multi nutritionnels

Deuxième partie: Expérimentation

CHAPITRE 1

Matériel et Méthode

CHAPITRE 2

Résultats et discussion

CHAPITRE 2

Résultats et discussion

Conclusion

Références Bibliographiques

Annexes

Introduction

Utilisation de blocs multi nutritionnels en alimentation des Ovins et des Caprins

Résumé

La présente l'étude qui parle sur la valorisation des sous produits du palmier dattier par la fabrication de blocs multi nutritionnels à base de 70% de rebuts de dattes, 12,5% de pédicelles et 7.5 % d'urée, et leur utilisation en alimentation du bétail (ovins, caprins). On a obtenu des résultats qui montrent que ces blocs sont des aliments concentrés avec respectivement 0.92 UFL et 0.94 UFV /kg de MS, et présentent des valeurs azotées relativement élevées avec 87g de PDIN; 94g de PDIE et 100g de MAD / kg de MS. Leur utilisation par les animaux situe que les caprins utilisent mieux ces blocs que les ovins, avec des quantités ingérées de l'ordre de 43,65 g/kgP^{0,75} contre 12,34 g/kgP^{0,75} pour les ovins et des gains de poids de l'ordre de 67g/j contre 47g/j pour les ovins.

Mot clés: palmiers dattier, sous produits, Valorisation, alimentation, blocs multi nutritionnels, caprins, ovins.

Utilization of multinutritional blocks in feed of goat and sheep

Summary

From the study which we undertook on the valorization of under products of date palms by the manufacture of the multinutritional blocks containing 70% of date rejects, 12,5% pedicel and 7.5% of urea, and their use out of animal feed, we obtained results showing us that these blocks are food concentrated with 0.92 UFL and 0.94 UFV /kg of Dry Matter, and present relatively high nitrogenized values with; 87g of PDIN, 94g of PDIE and 100g of Digestible Nitrogen Matter/kg of Dry Mater. Their use by the animals showed us that the goat use these blocks better that the sheep, with introduced quantities about 43,65 g/kgP^{0,75} against 12,34 g/kgP^{0,75} for the sheep and profits of weight about 67g/day against 47g/day for the sheep.

Key words: date palms, under products, Valorization, feed, multinutritional blocks, goat, sheep.

استعمال القوالب العلفية في تغذية الأغنام والماعز

الملخص

على ضوء الدراسة التي قمنا بها والرامية إلى تثمين بقايا النخيل عن طريق صنع قوالب علفية تتكون من التمور غير القابلة للتسويق بنسبة 70 %، 12.5 % من شرانخ التمر و 7.5 % من الأوريا واستعمالها في تغذية المواشي (الغنم، الماعز)، خلصنا إلى أن القوالب العلفية هي عبارة عن غذاء مركز ذو قيم طاقوية جد عالية ما بين 0.92 وحدة علفية حليب/ كلف من المادة الجافة و 0.94 وحدة علفية لحم/كلف من المادة الجافة، وقيم أزوئية مرتفعة نسبيا تتراوح ما بين 87 غ من البروتينات المهضومة فعليا في الأمعاء المسموحة بالأزوت المتوفر، 94 غ من البروتينات المهضومة في الأمعاء المسموحة بالطاقة المتوفرة و 100 غ من المادة الأزوئية المهضومة/ كلف من المادة الجافة. ومن خلال النتائج المحصل عليها في استعمال هذه القوالب كغذاء للمواشي نجد أن كميات المهضومة من طرف الماعز أكبر بكثير مقارنة بالغنم، حيث تقدر بـ 43.65 غ/ كلف من وزن الاستقلال على عكس الغنم 12.34 غ/ كلف من وزن الاستغلال. وهناك أيضا زيادة في الوزن تقدر بـ 67 غ/ يوم للماعز على عكس الغنم 47 غ/ اليوم.

الكلمات الدالة:

نخلة التمر، بقايا النخيل، تثمين، تغذية، قوالب علفية، الماعز، الغنم.