

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Faculté : Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département : Sciences Agronomiques

Spécialité : Sciences et Techniques des Productions Animales

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

Caractéristiques nutritives des rebuts de datte et des grignons d'olive en vue d'une alimentation animale

Soutenue le 03/07/2017

Présenté par :

M^{lle} AHMED SERIR Amina

Devant le jury composé de :

Président : Mr MOUSS A. Maître Assistant Classe A UDB KM

Promotrice : Mme MEFTI-KORTEBY H. Docteur d'Etat USDB

Co-promoteur: Mr. KOUACHE B. Maître Assistant Classe A UDB KM

Examineurs :

Mr. GHOZLANE M. Maître Assistant Classe A UDB KM

Mr. HAMIDI D. Maître Assistant Classe B UDB KM

Invitées :

Mme HAMMOUCHE D. Maître Assistant Classe B UDB KM

Mme OUAkli K. Maître Assistant Classe A USDB

Année Universitaire 2016/2017

Remerciements

Tout d'abord je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté de continuer mes études.

A travers ce mémoire je tiens à remercier infiniment tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de ce travail de recherche.

Mes sincères remerciements vont à Madame Mefti-Korteby, ma promotrice, qui était toujours à l'écoute tout au long de la réalisation de ce mémoire, qu'elle trouve ici l'expression de ma vive reconnaissance pour sa gentillesse, sa disponibilité et ces conseils précieux.

Je remercie également Monsieur Kouache, mon Co promoteur, pour son aide précieuse, sa générosité et sa grande patience dont il a su faire preuve.

Mes remerciements s'adressent également à :

Monsieur Mouss pour l'honneur qu'il me fait de présider mon jury

Madame Ouakli de l'Université de Blida, Madame Hamouche ainsi que Messieurs Gozlane et Hamidi d'avoir accepté d'examiner ce travail. Sincères remerciements

Je tiens à remercier vivement Messieurs Bencherchali et Boukhelifa, de l'Université de Blida, ainsi Monsieur Benhacine, Chef Département Systèmes et des filières d'élevage à l'ITELv Baba Ali, pour leur disponibilité et leur aide précieuse.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

La mémoire de la personne qui m'est très chère, qui m'a toujours poussée et motivée dans mes études. Mon père, que le bon Dieu lui soit miséricordieux et l'accueille dans son vaste paradis

« Tu n'es plus là où tu étais mais tu es partout là où je suis ».

Ma chère mère, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consentis pour me permettre de suivre mes études dans les meilleures conditions possibles sans avoir cessé de m'encourager tout au long de mes années d'études.

Que dieu t'accorde une longue vie.

Mes frères et sœurs, qui m'ont soutenue moralement et m'ont encouragée durant mon cycle universitaire.

Ma famille, qui m'a aidée d'une façon ou d'une autre dans l'achèvement de ce travail.

Mes amis et proches qui ont contribué dans la réalisation de ce mémoire de près ou de loin par leur soutien moral et leurs encouragements.

AHMED SERIR Amina

Résumé

L'objectif de notre travail consiste à étudier les caractéristiques nutritives des grignons d'olive et des rebuts de datte, en vue d'une substitution totale ou partielle des matières premières importées destinées à l'alimentation animale.

L'analyse fourragère des grignons d'olive et des rebuts de datte entière et dénoyautée a été réalisée au laboratoire zootechnie du département des biotechnologies à l'université de Blida par des, dans le but de déterminer les valeurs énergétiques et azotées des sous-produits étudiés.

Les résultats obtenus ont été comparés à la valeur nutritive du maïs, tirée des tables nutritionnelles de l'INRA France, qui rentre dans les formules alimentaires de base. Ensuite, une estimation du tonnage de chacun des sous-produits examinés, ainsi que du maïs, a été effectuée afin d'évaluer la contribution de ces sous-produits dans la réduction des importations en intrants alimentaires.

Concernant la composition chimique, les résultats obtenus montrent que :

Les sous-produits étudiés sont riches en matière organique avec des valeurs de 97,87% pour les grignons d'olive, 97,83% pour les rebuts de datte entière et 97,76% pour les rebuts de datte dénoyautée. Les grignons d'olive présentent une teneur en matière sèche significativement plus faible à celles des rebuts de datte entière et dénoyautée (55,01% vs 77,33% et 78,39% respectivement). En ce qui concerne la cellulose brute, la valeur enregistrée pour les grignons d'olive est nettement supérieure à celles des rebuts de datte entière et dénoyauté qui sont respectivement : 56,94%, 8,15% et 1,39%. Les grignons d'olive ainsi que les rebuts de datte sont pauvres en matières azotées totales et en matières grasses avec des valeurs respectives de 4,94% et 4,65% pour les grignons, 2,43% et 1,10% pour les dattes entières et 2,16% et 0,45% pour les dattes dénoyautées.

Le maïs présente des teneurs en matière sèche et en matières azotées totales plus élevées à celles des sous-produits étudiés. Cependant, il se rapproche à la pulpe de datte en termes de cellulose brute, et aux grignons pour ce qui est des matières grasses.

L'étude de la valeur nutritive prouve que :

Les grignons d'olive présentent une valeur nutritive médiocre se traduisant : 0,40 UFL, 0,28 UFV, 27,81 g de PDIN/ kg MS, 45,51 g de PDIE/kg MS et de 1325 kcal d'ED lap/kg MS. Alors que, Les rebuts de datte entière et dénoyautée ont une excellente valeur énergétiques qui se rapproche à celle du maïs, notamment pour les dattes dénoyautées avec 1,12 UFL/kg MS, 1,10 UFV/ kg MS, 3760 kcal d'EM volaille/kg MS et 3276 kcal d'ED lap/kg MS. Néanmoins, elles sont pauvres en valeurs azotées : 7,74 g PDIN/ kg MS et 81,58 g PDIE/kg MS.

Les grignons d'olive et les rebuts de datte sont disponibles en quantités appréciables (149 332 t/an et 247 594 t/an respectivement). Cependant, ils ne peuvent contribuer que timidement à couvrir le déficit fourrager sans prétendre à remplacer la totalité du maïs importé.

Mots clés : Alimentation animale, Grignons d'olive, Rebuts de datte, Composition chimique, Valeur nutritive.

Summary

The aim of our work includes studying of crude olive cake and date scraps nutritive characteristics with the goal of total or partial substitution of imported raw materials designed to animal feed.

The chemical composition of crude olive cake, whole and stoned date scraps were determined by forage analyzes in animal breeding laboratory of biotechnologies department at Blida University, in order to calculate the studied by-products energy and nitrogen values .

The results were compared to the nutritive value of corn, taken from the nutritional tables of INRA France because corn is incorporated in basic feed formulations in Algeria. Thereafter, the tonnage estimation for each by-products was surveyed as well for corn, was carried out to assess the contribution of these by-products to the reduction in raw materials input imports.

Regarding the chemical composition, the results obtained show that:

The by-products studied are abundant in organic matter with values of 97.87% for olive residue, 97.83% for whole date waste and 97.76% for stoned date waste. Olive cake has a significantly lower dry matter content compared to whole dates and stoned dates (55.01% vs. 77.33% and 78.39%, respectively). As regards crude fiber, the recorded value for olive cake is considerably higher than that of whole and stoned date, which is 56.94% vs. 8.15% and 1.39%, respectively. Olive cake and date scrap are low in total nitrogen and fat content, with respective values of 4.94% and 4.65% for olive residue, 2.43% and 1.10% for Whole dates and 2.16% and 0.45% for stoned dates.

Corn has higher total dry matter and nitrogen content than the studied by-products. However, it is closer to the date pulp in terms of crude fiber, and olive cake in terms of fat.

The nutritional value study proves that:

The olive residue has a nutritive value of 0.40 UFL, 0.28 UFV, 27.81 g of PDIN / kg DM, 45.51 g of PDIE / kg DM and 1325 kcal of ED lap / Kg MS.

While, the whole and stoned date scrap has an excellent energy value which approximates that of corn, especially for stoned dates with 1.12 UFL / kg DM, 1,10 UFV / kg DM, 3760 kcal of poultry ME / kg DM and 3276 kcal of DE rab / kg DM. However, they are poor in terms of nitrogen values: 7.74 g PDIN / kg DM and 81.58 g PDIE / kg DM.

Olive cake and date scrap are available in appreciable quantities (149 332 t / year and 247 594 t / year respectively). However, they only can modestly contribute to cover the fodder deficit but not claim to replace all imported corn.

Key words: Animal feed, olive cake, scrap date, chemical composition, nutritive value.

ملخص

الهدف من عملنا هو دراسة الخصائص الغذائية لثفل الزيتون وتمور الفرز لأجل إجراء تبديل الكلي أو الجزئي للمواد الخام المستوردة لتغذية الحيوانات.

تم تحديد التركيب الكيميائي لمخلفات الزيتون والتمور في قسم التكنولوجيا الحيوية مختبر علم الحيوان في جامعة البليدة عن طريق تحاليل الأعلاف من أجل تحديد القيم الطاقة والنيتروجين من المنتجات الثانوية التي شملتها الدراسة.

وتمت مقارنة النتائج إلى القيمة الغذائية للذرة والجدول الغذائية مدفوعة INRA فرنسا، الذي يدخل الصيغ الغذائية الأساسية. ثم على تقدير حمولة كل واحدة من المنتجات الثانوية درست والذرة، وأجريت لتقييم مساهمة هذه المنتجات الثانوية في الحد من المدخلات واردة المواد الغذائية.

وفيما يتعلق التركيب الكيميائي، وأظهرت النتائج ما يلي:

المواد الثانوية المدروسة غنية بمادة العضوية بنسب: 97,87% الزيتون، 97,83% للتمور الكلية، و 97,76% لتمور الصرف منزوعة البذور على التوالي : 55,01% مقارنة بـ: 77,33% و 78,394 %.

فيما يخص قيمة الالياف المسجلة بالنسبة لمخلفات الزيتون فهي جد مرتفعة مقارنة بالتمور الكلية ومنزوعة البذور ويظهر ذلك من خلال النسب التالية: 56,94% مقارنة بـ: 8,15% و 1,39 %

مخلفات الزيتون والتمور تحتوي على نسب ضئيلة من المواد البروتينية والدهنية تتمثل على التوالي في: 4,94% و 4,65% بالنسبة لمخلفات الزيتون، 2,43% و 1,10% للتمور الكلية و 2,16% و 0,45% للتمور منزوعة البذور.

حبوب الذرى تحتوي على نسب المواد الجافة، و البروتينية على نسب المواد الثانوية المدروسة على عكس ذلك هو يقارب التمور المنزوعة البذور فيما يخص الالياف و مخلفات الزيتون بالنسبة للمادة الدهنية.

دراسة القيمة الغذائية تثبت ان:

مخلفات الزيتون تحتوي على القيم الغذائية التالية، 0,40 UFL, 0,28 UFV, 27,81 g de PDIN/ kg MS, 45,51 g de PDIE/kg MS et de 1325 kcal d'ED lap/kg MS

بينما تمور الصرف تضم قيم طاقوية هامة 1,12 UFL/kg MS, 1,10 UFV/ kg MS, 3760 kcal d'EM volaille/kg MS et 3276 kcal d'ED lap/kg MS

تقترب من بذور الذرى خاصة بالنسبة للتمور منزوعة البذور بينما القيمة البروتينية منخفضة 7,74 g PDIN/ kg MS et 81,58 g PDIE/kg MS

مع العلم ان مخلفات الزيتون والتمور متواجدون بكميات معتبرة الا انهم لا يساهمون في تغطية احتياجات العلف الا بكميات متواضعة و لا يدعون الى استبدال كافة الذرى المستوردة.

كلمات البحث: تغذية الحيوانات-مخلفاتا لزيتون-تمور الفرز-التركيب الكيميائي-القيمة الغذائية

Sommaire

Introduction	01
Première partie : étude bibliographique	
Chapitre 01 : L'alimentation animale en Algérie	02
Chapitre 02 : Valorisation des sous- produits de l'olivier et du palmier dattier en alimentation animale	13
Chapitre 03 : Utilisation des grignons d'olive et de rebuts de datte en alimentation animales	21
Deuxième partie : partie expérimentale	
Chapitre 01 :Matériels et méthodes	31
chapitre 02 : résultats et discussions	41
Conclusion	55
Références bibliographiques	57

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution du cheptel bovin.....	03
Tableau 2 : Evolution du cheptel ovin et caprin.....	05
Tableau 3 : Evolution des superficies fourragères.....	07
Tableau 4 : Productions fourragères en Algérie.....	08
Tableau 5 : Taux de couverture des besoins alimentaires du cheptel Algérien.....	09
Tableau 6 : Importation des matières premières destinées à l'aviculture.....	10
Tableau 7 : Composition chimique de différents types de grignons d'olive.....	17
Tableau 8 : Composition chimique des rebuts de dattes entières, dénoyautées et des noyaux de dattes.....	18
Tableau 09 : Coefficients de digestibilité (CUDA) des grignons d'olives et des rebuts de dattes.....	19
Tableau 10 : Valeurs énergétiques et azotées des grignons d'olives et des rebuts de dattes.....	19
Tableau 11 : Compilation des principaux travaux de recherche sur l'utilisation des grignons d'olive et des rebuts de dattes.....	25
Tableau 12 : Caractéristiques des échantillons étudiés.....	31
Tableau 13 : Composition chimique de grignons d'olive, rebuts de datte et de maïs.....	41
Tableau 14 : Valeur nutritive des grignons d'olive, rebuts de datte et de maïs.....	48
Tableau 15 : Production des grignons d'olive et rebuts de datte en 2015.....	53
Tableau 16 : Apports nutritifs des grignons d'olive, rebuts de datte et du maïs.....	53

Liste des figures

Figure 01 : La teneur en matière sèche des sous-produits étudiés et du maïs.....	42
Figure 02 : La teneur en matière organique des sous-produits étudiés et du maïs.....	43
Figure 03 : La teneur en matières azotées totales des sous-produits étudiés et du maïs	44
Figure 04 : La teneur en cellulose brute des sous-produits étudiés et du maïs.....	46
Figure 05 : La teneur en MG des sous-produits étudiés et du maïs.....	47
Figure 06 : Valeur énergétique des sous-produits étudiés et de maïs.....	49
Figure 07 : Valeurs azotées des sous-produits étudiés et de maïs.....	50
Figure 08 : Energie métabolisable volailles des sous-produits étudiés et du maïs.....	51
Figure 09 : Energie digestible lapin des sous-produits étudiés et du maïs.....	52

Liste des abréviations

% : pourcentage

ADF : acid detergent fiber

ADL : acid detergent lignin

AOAC : Association of official analytical chemists

BLA : Bovin Laitier Amélioré

BLM : Bovin laitier moderne

BMV : Bloc multi nutritionnelle

CB : Cellulose brute

CUDa : Coefficients d'utilisation digestible

dMO : Digestibilité de la Matière Organique

EB : Energie brute

EMv : Energie métabolisable vraie

g : Gramme

GMQ : Gain moyen quotidien

INRA : Institut nationale de la recherche agronomique

kg : Kilogramme

MAD : Matière azotée digestible

MADR : Ministère d'Agriculture et du Développement Rural

MAT : Matière azotée totale

MM : Matière minérale

MO : Matière organique

MS : Matière sèche

NDF : neutral detergent fiber

PDIE : Protéine Digestible dans l'Intestin permises par l'énergie

PDIN : Protéine Digestible dans l'Intestin permises par l'Azote.

PV : Poids vif

SAT :Superficie agricole totale

SAU :Superficie agricole utile

UFL : Unités fourragères lait

UFV : Unité fourragère viande

INTRODUCTION

En Algérie, le problème de l'alimentation du bétail se pose avec gravité. Elle se caractérise notamment par une offre insuffisante en ressources fourragères, dû essentiellement à l'augmentation continue du cheptel, ainsi qu'aux faibles évolutions des superficies et des productions fourragères (**BOUZIDA et al.** 2010). Le déficit fourrager est de plus de 3 milliards d'UF (**ITELV**, 2013). Pour palier en partie à ce déficit l'état recourt à l'importation de grandes quantités d'aliment, surtout des matières premières (maïs, tourteaux....).

La filière avicole reste marquée par le recours aux matières premières alimentaires importées (maïs, tourteaux de soja) qui représentent 80 % de la valeur globale des importations. Ceci se répercute négativement sur le coût global de l'aliment complet pour volaille. A titre d'exemple ces matières premières participent dans $\frac{3}{4}$ de la ration du poulet de chair (**MEZIANE et al.** 2013).

En cuniculture, le prix élevé de l'aliment demeure l'un des obstacles majeurs au développement de cette filière, à cause des matières premières importées qui reviennent excessivement chères (luzerne, tourteaux de soja, maïs, ...). Ce qui contribue indirectement au déséquilibre des aliments proposés sur le marché en termes de matières azotées et cellulose brute (**MEFTI KORTEBY**, 2012).

Avec des besoins moyens de 1,5 millions de tonnes de tourteaux de soja et d'environ 4,4 millions de tonnes de maïs (**OFAAL**, 2015), la production d'aliments pour bétail reste quasi tributaire de ces importations.

Ainsi, la recherche d'autres alternatives telles que leur remplacement total ou partiel par des ressources alimentaires locales s'impose, tel que les sous-produits agricoles et agro industriels qui représentent un gisement national relativement important.

Les grignons d'olive et les rebuts de datte, sous-produits de l'industrie oléicole et du palmier dattier, sont disponibles en quantités appréciables. Ce qui encourage leur valorisation en alimentation animale.

Dans ce contexte, notre travail porte sur l'étude des caractéristiques nutritives des grignons d'olive et des rebuts de datte dans l'objectif de leur intégration dans l'alimentation animale en substitution totale ou partielle des matières premières importées.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 :
L'ALIMENTATION ANIMALE EN
ALGERIE

1. Situation de l'élevage en Algérie

1.1. L'élevage bovin

Avec un effectif bovin total de plus de 2 millions de têtes (**MADR**, 2016), l'élevage bovin joue un rôle important dans l'économie agricole Algérienne. Il contribue à 30% à la couverture des besoins nationaux en protéines animales (**BAKHOUCHE**, 2011)

La répartition de l'élevage bovin est fonction de l'altitude. Il prédomine jusqu'à 1500m dans les plaines et les vallées (**NADJRAOUI**, 2001). Le cheptel bovin Algérien est constitué d'une population bovine locale (à l'état pure ou croisée) et de races importées.

Le bovin local appartiendrait à un seul groupe dénommé la Brune de l'Atlas ; cette race a donné naissance à des rameaux tels que la Guelmoise, la Cheurfa, la Sétifiene et la Chélifienne. Il est connu pour sa rusticité, en résistant à des conditions climatiques difficiles, en s'alimentant avec des aliments médiocres, ce qui fait qu'il est peu productif (**YAKHLEF et al**, 2002)

Le Bovin importé dit bovin laitier moderne « BLM » hautement productif, il est conduit en intensif, dans les zones à fort potentiel de production fourragère, au niveau des plaines et des périmètres irrigués autour des villes, avec 346 657 vaches laitières (**MADR**, 2015). Il comprend essentiellement les races Holstein, Frisonne Pie Noire, Montbéliarde, Pie Rouge de l'Est, et la Tarentaise.

Le Bovin Laitier Amélioré « BLA », C'est un ensemble constitué de croisements (non contrôlés) entre la race locale « Brune de l'Atlas » et des races introduites ; localisé dans les collines et les zones de montagne, son alimentation est constituée par le pâturage d'herbe de prairies avec un complément de paille.

La spécialisation en élevage bovin dans le contexte Algérien est peu pratiquée et la production mixte (lait – viande) domine les systèmes de production. Cette diversité des produits bovins favorise la diversité des revenus et par conséquent la durabilité des systèmes de production. A l'exception des ateliers engraisseurs pratiquant uniquement la finition des taurillons, la majorité des systèmes est mixte (**BAKHOUCHE**, 2011)

Les évolutions des effectifs en bovins sont illustrées dans le tableau 1.

Tableau 01 : Evolution du cheptel bovin (Unité : Tête)

	Vaches laitières			Génisses + 12 mois	taureaux	Taurillons 12 à 18 mois	Veaux et velles – 12 mois	Total
	BLM	BLA + BLL	Total					
2010	239 776	675 624	915 400	212 323	62 263	141 817	415 897	1 747 700
2011	249 990	690 700	940 690	218 382	65 392	152 417	413259	1 790 140
2012	267 139	698 958	966 097	220 627	63 476	150 852	442878	1 843 930
2013	293 856	714 719	1 008 575	226 907	67 325	152 551	454097	1 909 455
2014	328 901	743 611	1 072 512	246 758	77 453	172 861	480068	2 049 652
2015	346 657	761 143	1 107 800	254 600	87 157	190 039	509953	2 149 549

Source : **MADR**. 2016

L'effectif total bovin, estimé à 2 149 549 têtes (6 % de l'effectif total du cheptel national) avec 51 % de vaches laitières, a connu une évolution de 19 % entre les deux campagnes agricoles 2010/2015, avec une fluctuation annuelle entre 2% et 7%.

Cette faible évolution est probablement due à la mauvaise conduite de la reproduction, ce qui ralentie le renouvellement du cheptel (intervalle vêlage-vêlage long) et à la réforme des vaches moins performantes, notamment, dans les périodes où l'alimentation devient insuffisante pour couvrir les besoins des animaux de haute performance de production afin de minimiser les pertes financières.

La maîtrise de la reproduction est un facteur déterminant dans l'économie d'un élevage. En effet, la présence d'animaux qui ne se reproduisent pas augmente les charges de l'éleveur et empêche le renouvellement du troupeau de manière correcte. (**BELHADIA et al**, 2009)

Selon **BOUZEBDA et al**(2007), la faible disponibilité alimentaire concourt à de graves conséquences, les éleveurs privés qui gèrent la majorité du bovin national n'ont pas bénéficié de programmes de soutien alimentaire. Ceci s'ajoute au manque de pâturage.

1.2. L'élevage ovin et caprin

L'espèce ovine, la plus importante en effectif, représente 78 % du total du cheptel national avec plus de 28 millions de têtes (**MADR**. 2016). Elle compte plusieurs races, leur principale caractéristique est l'excellente adaptation à des conditions de production souvent précaires. Les ovins sont répartis sur toute la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides céréalieres (80% de l'effectif total) ; il existe aussi des populations au Sahara, exploitant les ressources des oasis et des parcours désertiques (**KERBOUA et al**, 2003)

Le cheptel ovin est dominé par trois principales races bien adaptées aux conditions du milieu (**CHELLIG**, 1992, **NADJRAOUI**, 2001) :

- La race arabe blanche Ouled Djellal, la plus importante, environ 58% du cheptel national, adaptée au milieu steppique, présente des qualités exceptionnelles pour la production de viande et de laine.
- La race Rembi, des djebels de l'Atlas Saharien, à tête et membres fauves, représente environ 12% du cheptel.
- La race rouge Béni Ighil (dite Hamra en rappel de sa couleur) des Hauts Plateaux de l'Ouest (21% du cheptel).
- Des races dites secondaires, à effectifs réduits, regroupant la race Zoulai, D'man, Barbarine, la race Targuia-Sidaou et la Taâdmit.

Comme montre le tableau 2, le cheptel ovin a connu un taux de croissance annuel d'environ 5 % durant les campagnes agricoles successives de l'an 2010 à 2014, cette évolution a diminué à 1% en 2015.

Le cheptel caprin, estimé à plus de 5 millions de têtes, soit 14 % de l'effectif total (**MADR**, 2016), est plus concentré, comme dans le reste des pays Méditerranéens dans les zones difficiles et les régions défavorisées de l'ensemble du territoire où la conduite est extensive : Steppe, région montagneuse et oasis (**KERBOUA et al**, 2003).

La population des races caprines locales comprend :

- la race Arbia, localisée principalement dans la région de Laghouat ;
- la race Kabyle, occupant les montagnes de Kabylie et des Aurès ;
- la race Makatia, localisée dans les hauts plateaux et dans certaines zones du Nord ;
- et enfin la race M'Zabia, localisée dans la partie septentrionale du Sahara.

L'élevage de ces races adaptées est orienté vers une production mixte (viande et lait).

Les races importées sont représentées principalement par la Saanen et à un moindre degré par l'Alpine, importées d'Europe et caractérisées par leur forte production laitière. La race Saanen est orientée principalement pour la transformation du fromage en Kabylie.

La population métissée est issue de croisements contrôlés ou incontrôlés des races locales avec les races Maltaise, Damasquine, Murciana, Toggenburg, Alpine et Saanen. L'objectif de ces croisements reste varié selon les régions et les éleveurs (**MOULA et al**, 2003). A titre d'exemple, un croisement contrôlé de substitution dans la région de Ghardaa, entre des géniteurs Shami et des femelles M'zaba amélioré significativement les performances zootechnique du caprin local (**CHIHANI**, 2013 ; **MEFTIKORTEBY et al**, 2015).

La progression des effectifs en caprin fluctue entre 3 et 6 % entre 2010 et 2014. Cet élevage a régressé de 9 % durant la campagne 2014/2015 (Tableau 2).

Tableau 02 : Evolution du cheptel ovin et caprin (Unité : Tête)

Année \ Espèce	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ovin	22 868 770	23 989 330	25 194 105	26 572 980	27 807 734	28 111 773
Caprin	4 287 300	4 411 020	4 594 525	4 910 700	5 129 839	5 013 950

Source : **MADR**. 2016

1.3. L'élevage camelin

Le cheptel camelin, évalué à 362 265 de têtes soit 1⁰/₀ de l'effectif national des animaux (**MADR**.2016), est repartit sur trois principales zones d'élevage : le Sud – Est, le Sud-ouest et l'extrême Sud avec respectivement 52,18 et 30% de l'effectif total.

Le mode d'élevage extensif, pratiqué pour l'élevage de camelin en Algérie, constitue un handicap pour l'augmentation des effectifs.

Les populations camelines appartiennent à deux grands groupes génétiques : le Chaâmbi et le Targui (Méharie) qui comptent toutefois des sous types : Reguibi, Sahraoui, Chameau de l'Aftouh, l'Adjer, l'Ait Kebbach, Ouled Sidi Echikh et Chameau de la steppe. Le dromadaire est utilisé à différentes fins : la production (viande, lait, poils, peaux), le transport, le travail (labour) et le tourisme loisirs (**KERBOUA et al**, 2003).

1.4. L'élevage équin et asin

L'espèce chevaline est de 42 366 têtes (**MADR**.2016). On retrouve parmi les équins :

- La race Barbe pure pratiquement disparue au Maghreb sauf quelques spécimens en Algérie,
- La race pure sang arabe,
- La race Arabe-Barbe.

Les asins sont constitués par une race locale et par les baudets en croisement avec des juments mulassières avec un effectif de 143 019 têtes estimé en 2015 (**MADR**.2016).

1.5. Autres élevages

1.5.1. L'élevage avicole

En Algérie, la filière avicole est largement dominée par l'aviculture moderne intensive, exploitant des souches hybrides sélectionnées dans un système industriel. En effet, l'aviculture traditionnelle reste marginalisée et est pratiquée essentiellement en élevages de petite taille (**MOULA**, 2009). L'Algérie présente un potentiel en espèces aviaires locales. En effet des spécimens de poules locales de dinde (Blanche, bronzé, noire et rousse) et de pintade (grise pigmentée) peuvent être valorisés dans des parcours et intensifiés en vue des programmes d'amélioration génétique.

KACI (2015) a signalé que cette filière reste vulnérable et ce pour au moins deux raisons. Tout d'abord, l'importation de tous les éléments clés de la chaîne expose les opérateurs

nationaux aux risques des fluctuations des cours mondiaux de ces éléments. Ensuite, elle conserve toujours un caractère dual (modèles industriel et artisanal) et rencontre des problèmes organisationnels, techniques et économiques.

La production nationale du secteur avicole enregistre en 2014 un volume considérable ; elle est évaluée à 483 186 tonnes de viande blanche et 6,16 milliards d'œufs de consommation, la production du secteur privé représente respectivement 96⁰/₀ et 98⁰/₀ de la production totale.

En se référant aux importations des matières premières (Maïs et soja) qui ont connu des hausses respectives de 28⁰/₀ et de 15⁰/₀ pour le maïs et les tourteaux de soja durant la campagne agricole 2013/2014 et de matériels biologiques (poussins repro chair, OAC et dindonneaux d'1 jour), effectuées durant l'année 2014. Le calcul de la production par le biais de l'aliment et du cheptel donne une production nettement plus importante estimée à plus de 40 % (OFAAL.2015).

Selon ALLOUI (2011), la forte dépendance des marchés extérieurs en intrants surtout pour les aliments concentrés demeure le principal handicap au développement de l'aviculture Algérienne.

1.5.2. L'élevage cunicole

L'Algérie produit 27.000t/an en viande de lapin local, la consommation est de 0,866kg / hab/an (LEBAS et COLIN, 2000).

Entre 1985 et 1988, il y a eu une tentative d'intensification basée sur un cheptel exotique. Néanmoins, cette action a échoué en raison de nombreux facteurs tels que la méconnaissance de l'animal et l'absence d'une bonne couverture alimentaire et sanitaire.

L'élevage des populations locales dans certaines régions a donné de bons résultats notamment en matière de viabilité et de reproduction. Néanmoins en dépit de résultats globalement positifs ces populations restent menacées par l'introduction des races importées, (GUEMOUR, 2011), du fait du faible niveau des performances de croissance (MEFTIKORTEBY *et al*, 2010)

Parmi les problèmes que rencontre cette filière naissante, l'absence de reproducteurs améliorés, le prix élevé et la qualité des aliments, constitués en grande partie des matières premières importées (maïs, tourteaux de soja, luzerne... etc.), en sont les plus importants. (KADI, 2012)

2. Situation de l'alimentation animale en Algérie

2.1. Les ressources fourragères en Algérie

Les ressources fourragères sont assurées en grande partie par les terres de parcours (jachères, prairies naturelles, parcours steppiques, parcours forestiers...) et les sous-produits de la céréaliculture (chaumes des céréales, pailles) (ABDELGUERFI *et al*, 2008).

2.1.1. Superficies fourragères en Algérie

La superficie agricole utile (SAU) est estimée à 8 488 027 millions d'hectare. Elle représente 19,6 % de la superficie agricole totale (SAT), après les pacages et les parcours qui occupent la plus grande partie (76%). La SAU se distingue par :

- Les terres labourables composées de cultures herbacées qui occupent 51% de la SAU et de terres au repos occupant 36% de la SAU.
- Les cultures permanentes dont les prairies naturelles, ne dépassent pas 1% de la SAU, le reste est occupé par les plantations fruitières.

Le tableau ci-dessous représente l'évolution des superficies fourragères au cours des campagnes agricoles successives depuis l'an 2010 jusqu'à 2015 :

Tableau 03 : Evolution des superficies fourragères (unité : ha)

Année	Fourrage naturel	Fourrage artificiel		
		Fourrage consommé à sec	Fourrage en vert ou ensilé	Total
2010	224 162	548 232	121 258	669 490
2011	241 854	407 533	136 639	544 172
2012	274 845	490 589	151 124	641 713
2013	210 073	539 184	154 805	693 989
2014	280 767	769 969	146 012	915 981
2015	237 775	650 651	146 726	797 377

Source : **MADR**. 2016

Les superficies occupées par les fourrages naturels ont évolué d'environ 6 % depuis l'an 2010 jusqu'à l'an 2015. Des régressions ont été enregistrées durant les campagnes agricoles 2012/2013 et 2014/2015 respectivement de - 30 % et de - 18 %.

Les superficies des fourrages artificiels ont progressé de 16 % entre les deux campagnes agricoles 2010/2015. Il est à noter aussi que Les superficies destinées aux fourrages cultivés en vert ont évolué de 17 % durant la même période.

Les superficies occupées par les fourrages consommés à sec sont nettement dominantes par rapport aux autres types de fourrages avec un taux d'évolution d'environ 16%. Néanmoins, ces superficies ont connu des fluctuations importantes durant les campagnes agricoles respectives 2010/2011 et 2014/2015 de - 34 % et - 18 %.

2.1.2. Productions fourragères en Algérie

Les cultures fourragères en Algérie occupent une place marginale au niveau des productions végétales. Les ressources fourragères sont assurées par les terres de parcours (fourrages naturels) et les sous-produits de la céréaliculture. L'amélioration de la production fourragère est, de ce fait, une nécessité compte tenu de la mauvaise alimentation actuelle des cheptels (**KACIMI**, 2013).

Comme montre le tableau 4, les productions fourragères ont évolué depuis l'an 2010 jusqu'à l'an 2015 comme suit : 22 % de fourrage naturel, 24 % de fourrage consommé à sec et 31 % de fourrage cultivé en vert ou ensilé.

Tableau 04 : les productions fourragères en Algérie (Unité : Qx)

Année	Fourrage naturel	Fourrage artificiel		
		Fourrage consommé à sec	Fourrage en vert ou ensilé	Total
2010	5 459 700	12 885 130	13 016 130	25 901 260
2011	5 581 585	10 765 180	14 930 040	25 695 220
2012	7 298 420	12 740 400	16 823 850	29 564 250
2013	6 511 787	13 248 545	17 693 148	30 941 693
2014	7 143 200	17 859 727	17 686 338	35 546 065
2015	7 047 791	16 901 827	18 797 300	35 699 127

Source : **MADR**, 2016

Les fourrages artificiels consommés à sec sont constitués de vesce avoine qui occupe 12 % de superficie réservée au fourrage sec avec un rendement de 32,6 qx/ha, de luzernes avec un rendement de 110,7 qx/ha sur une superficie qui ne dépasse pas 1 % de la superficie des fourrages secs, de céréales reconverties qui s'étendent sur 56 % de superficie produisant 15,1 qx/ha et de divers fourrages secs cultivés dans 31 % de superficie avec un rendement de 41,8 qx/ha.

Les fourrages verts cultivés comprennent essentiellement l'orge, l'avoine et le seigle en vert remplissant 69 % de la superficie réservée à la culture des fourrages verts avec un rendement moyen de 107,5 qx/ha et d'autres fourrages cultivés occupant 31 % de superficie avec un rendement de 173,5 qx/ha.

D'après **ABDELGUERFI et al** (2008), les cultures fourragères classiques ont augmenté en même temps que l'accroissement du cheptel, mais de façon moins rapide et ont pour causes :

- Des superficies relativement réduites,
- La domination des cultures fourragères destinées à la constitution de réserves (principalement du foin).
- Inexistence des cultures intensives (absence du ray-grass, de la fétuque ...).

Les fourrages naturels sont représentés par les prairies naturelles et les jachères fauchées occupant 11 % et 89 % de la superficie des fourrages naturels et avec des rendements respectifs de 30,7 qx/ha et 24,9 qx/ha.

Les jachères ont une importance en tant que ressource fourragère et alimentaire malgré leur très bas niveau de production, estimée à 360 UF/ha (**ABBAS et ABDEGUERFI**, 2005)

La régression de la superficie des prairies naturelles s'est poursuivie depuis l'indépendance à nos jours. Les prairies, de bas-fonds et des bords d'oued, ont été défrichées et

utilisées par la céréaliculture, la viticulture et/ou l'arboriculture, les cultures maraîchères, certaines prairies ont été loties pour la construction d'habitations (**ABDELGUERFI et al**, 2008).

La production des fourrages naturels est faible par rapport à la production du fourrage cultivé (16 % vs 84 % de la production fourragère totale).

Les fluctuations des superficies fourragères et des productions par conséquent sont dues à l'augmentation de l'effectif animal ce qui provoque le surpâturage qui est le principal facteur de l'érosion du sol et de la dégradation des terres fourragères, ainsi qu'aux aléas climatiques et l'extension de la céréaliculture et l'arboriculture au détriment des terres fourragères.

2.2. Taux de couverture des besoins alimentaire du cheptel national

L'écart entre les besoins du cheptel Algérien et les disponibilités fourragères s'est d'ailleurs accentué suite à l'augmentation des effectifs de l'ensemble des espèces animales, accélérant la dégradation des parcours et de la composition floristique des prairies, ainsi que la diminution de leur production (**BOUZIDA et al**, 2010).

L'alimentation du bétail en Algérie se caractérise notamment par une offre insuffisante en ressources fourragères ce qui se traduit par un déficit fourrager estimé en 2001 à 22 % (**ADEM et FERRAH**, 2002). Les éleveurs sont alors contraints de se rabattre sur des fourrages de moindre qualité mais surtout d'utiliser les concentrés d'une manière abusive (**KADI et al**, 2007)

La couverture des besoins alimentaires du cheptel national durant les campagnes agricoles 2001, 2011 et 2012, est représentée dans le tableau 5 :

Tableau 05 : taux de couverture des besoins alimentaires du cheptel algérien

Année	Besoins (UF)	Offre (UF)	Balance	Taux de couverture (%)
2001	10 455 781 980	8 128 290 004	-2 327 491 976	-22,26
2011	12 759 193 000	9 512 814 405	- 3 246 378 595	-25,44
2012	13 283 848 000	10 159 574 275	- 3 124 273 725	-23,52

Source : **ITELV.2013**

L'analyse de la balance fourragère montre un déficit de plus de 3 milliards d'UF en 2012, soit -23%. Ce déficit est dû essentiellement à l'augmentation continue du cheptel, ainsi qu'aux faibles évolutions des superficies et des productions fourragères.

Le taux de couverture des besoins du cheptel se situe entre 75 et 80 % pour un déficit énergétique annuel national qui se situe autour de 3 milliards d'unités fourragères (bilans fourragers 2001/2012). Ceci engendre une sous-alimentation du cheptel (**ADEM**, 2013).

2.3. L'alimentation des monogastriques

2.3.1. L'alimentation des volailles

Le modèle avicole adopté par l'Algérie étant celui dominant à l'échelle mondiale, basé sur le couple alimentaire 'maïs-soja'. Le fonctionnement des industries d'amont reste marqué par le recours aux matières premières alimentaires importées (maïs, tourteaux de soja, additifs) qui représentent 80 % de la valeur globale des importations (OFAAL. 2015).

KACI et CHERIET (2013) ont rapporté que pour le seul poste «matières premières» destinées à la fabrication des aliments, et seulement pour les deux matières dominantes dans la formule, à savoir le maïs et le soja, la valeur des importations enregistrée en 2010 est de l'ordre de 1,080 milliards de dollars US, soit 13% du total des importations agroalimentaires Algériennes, estimées à 8,614 milliards de dollars en 2010 (CNIS. 2011).

Les quantités de maïs et de tourteaux de soja importées durant l'année 2014 ont enregistré des hausses respectives de 28 % et de 15 % par rapport aux quantités importées durant l'année 2013. Leur utilisation en alimentation avicole est de l'ordre de 59% de maïs et 64% de tourteaux de soja (tableau 06).

Tableau 06 : Importation des matières premières destinées à l'aviculture

Opérateurs (privé et publique)	Quantités (million Tonne)		Valeur Dollars (10 ⁶)		Utilisation (aliments avicoles)	Aliments avicole/totaux
	2013	2014	2013	2014		
Maïs	3, 218	4, 4	1589	1 796	2,6	59%
Tourteaux de soja	1 ,243	1, 431			0,89	64%

Source : **CNIS. 2014 ; OFAAL. 2015**

En valeur globale des importations des matières premières (maïs + soja) est passée de 1589 millions USD durant l'année 2013 à 1796 millions USD durant l'année 2014, soit un taux d'accroissement de 13 %.

Durant ces dernières années, la conjoncture économique mondiale a entraîné la hausse des prix du Maïs et du Soja qui constituent les matières premières de base dans la formulation des aliments concentrés des animaux d'élevage. Ainsi, la recherche d'autres alternatives telles que leur remplacement total ou partiel par des ressources alimentaires locales s'impose (ITELV.2012).

2.3.2. L'alimentation du lapin

Selon **KADI** (2012), l'alimentation, de point de vue quantité et disponibilité, est nettement améliorée et plusieurs unités d'aliments de bétail sont maintenant équipées de presse à granuler et ont intégré dans leur gamme l'aliment lapin.

En revanche, sur le plan économique, le coût alimentaire correspondant à 60 % du coût de production. En grande partie les matières premières qui composent cet aliment sont importées et reviennent excessivement chères ; c'est le cas de la luzerne, du tourteau de soja, du maïs, ... etc.

La cherté des matières premières importées contribue indirectement au déséquilibre des aliments proposés sur le marché. Des analyses nutritives pénètrent un déficit chronique en matières azotées et en cellulose brute (**MEFTI KORTEBY**, 2012)

BERCHICHE et al (2000) ont aussi signalé que l'un des principaux facteurs limitant le développement de ce type de production reste l'absence d'aliments équilibrés granulés disponibles à un prix acceptable. C'est pourquoi des efforts doivent être faits pour produire des aliments granulés équilibrés fabriqués avec des matières premières locales, disponibles à un prix inférieur à ceux des produits importés, afin aussi de limiter la concurrence entre animaux.

2.4. Valorisation des sous-produits agricoles et agro-industriels en alimentation animale

Il existe un grand nombre de sous-produits qui représentent un gisement national relativement important qui se caractérise par des compositions assez variables du fait qu'ils offrent aussi une appétence différente (**SENOUSSI et BEHIR**, 2010).

Il est important de mentionner que les sous-produits occupent une place importante et jouent un rôle déterminant dans l'alimentation du cheptel particulièrement en année sèche. (**ABDELGUERFI et al.** 2008)

Parmi les sous-produits les plus utilisés en Algérie on peut citer :

2.4.1. Les sous-produits agricoles

Les pailles et les chaumes des céréales sont des ressources alimentaires très importantes. Les chaumes des céréales sont utilisés par le cheptel durant la période estivale, moment où les autres ressources fourragères et/ou pastorales sont rares voire nulles. Dans les régions céréalières grâce aux chaumes et aux épis de céréales tombés au sol, les animaux reprennent du poids et constituent des réserves en graisse pour la période difficile (automne et hiver) (**ABDELGUERFI et al.**, 2008)

La paille de blé est aussi valorisée de différentes manières

- par traitement aux alcalis en alimentation des ruminants, qui ont prouvé une efficacité nutritive et alimentaire chez les ovins (**MEFTI KORTEBY**, 1994)
- en alimentation cunicole en tant que complément d'un granulé pauvre en fibre (**LOUNAOUCI-OUYED et al.**, 2009)

Les autres sous-produits agricoles sont beaucoup moins utilisés que les pailles. Nous pouvons citer, à titre d'exemple, les mauvaises herbes, les sous-produits des cultures maraîchères, les produits de la taille des arbres fruitiers...etc. (**ABDELGUERFI et al.**, 2008)

Les rebus de dattes sont utilisés dans l'alimentation :

- des monogastriques (volailles) en test de digestibilité et croissance (**BENYAHIA**, 1989)

- des ruminants comme un aliment concentré énergétique (**CHEHMA** et **LONGO**, 2001).

2.4.2. Les sous-produits agro-industriels

Selon **ABDELGUERFI et al** (2008), les sous-produits agro-industriels les plus importants sont le son, les marcs de raisins, les déchets de tomate industrielle, les grignons d'olive. L'absence de cultures industrielles réduit fortement la possibilité d'obtention de certains sous-produits comme la mélasse, les tourteaux et autres.

Les sons de blé ont une importance certaine pour l'industrie de la fabrication des aliments concentrés. En revanche, leur taux élevé en cellulose brute limite leur incorporation dans l'aliment destiné aux volailles, qui ne dépasse pas 10 % dans la ration du poulet de chair, 22 % dans celles de poules pondeuses, 25 % dans celles des reproducteurs et 13 % dans la ration de la dinde. Dans l'aliment destiné aux ruminants, le taux d'incorporation est plus élevé (**ONAB**. 2003 ; **BOUDOUMA**, 2008). Dans l'alimentation cunicole, le son de blé est introduit à des taux variant entre 5 et 11 %.

Les grignons d'olive peuvent constituer une ressource fourragère importante pour les ruminants grâce à l'aptitude de ces derniers à utiliser et valoriser les aliments lignocellulosiques (**ZAIDI et al**, 2007)

Comme tous les aliments, les sous-produits sont déséquilibrés : certains apportent de l'énergie et moins d'azote et inversement pour d'autres, alors que leur mise à la disposition des animaux doit se faire de manière progressive (**SENOUSSI et BEHIR**, 2010).

CHAPITRE 2 :
VALORISATION DES SOUS- PRODUITS DE
L'OLIVIER ET DU PALMIER DATTIER
EN ALIMENTATION ANIMALE

1. Description végétale de l'olivier et du palmier dattier

1.1. Olivier

Bien que la production de l'olivier soit répartie sur les cinq continents, elle est surtout prédominante dans la zone du bassin Méditerranéen qui représente 98% de la surface et des arbres en production et 97% de la production totale d'olives (SANSOUCY, 1984 In AGGOUN-ARHAB, 2016).

En Algérie, l'oléiculture occupe environ 44 % des superficies totales destinées à la plantation fruitière. Elle compte 32 314 075 arbres en rapport avec une production de 6537 246 qx d'olive, dont 64 % de production est destinée à l'huilerie et un rendement de 20,2 kg/arbre (MADR, 2016).

Le potentiel oléicole est concentré dans les régions montagneuses et se répartit principalement dans trois régions : le Centre nord, principalement Tizi-ouzou, Bouira et Bejaia avec 54,3 % de la surface totale, l'Est (Jijel, Guelma, Skikda, et Mila) avec 28,3 % et l'Ouest qui occupe à peine 17% (Tlemcen, Sig et Mascara) (AGGOUN-ARHAB, 2016)

1.1.1. Classification botanique et profil variétal de l'olivier en Algérie

L'olivier appartient à la famille des Oléacées. Le genre *Olea* comporte 30 espèces différentes réparties dans le monde. L'espèce qui est cultivée dans le bassin méditerranéen est *Olea europea*, dans laquelle on rencontre l'oléastre ou l'olivier sauvage et l'olivier cultivé *Olea europeasativa*. C'est un arbre à rameaux cylindriques, avec de grandes variations dans le feuillage et la taille des fruits suivant les variétés (AILLAUD, 1985)

L'oléiculture algérienne est caractérisée par une large gamme de variétés. On peut citer quelques variétés de base des principales régions oléicoles :

a- Variétés de Kabylie :

Chemlal de Kabylie et Limli sont les variétés les plus estimées pour l'extraction d'huile.

Azeradj ou Adjerez et Aberkane sont des variétés à usage double de conserve et d'huilerie.

b- Variétés du constantinois

Rougette, variété précoce à huile, elle débordé jusqu'à la Mitidja où elle est la plus estimée.

Blanquette, variété tardive qui est le complément de la précédente dans l'huilerie.

c- Variété d'Oranais

Sigoise, variété à deux fins, dérive de la picholine française. Elle fournit la majeure partie des olives de conserve pour l'exportation (REBOUR, 2005)

1.1.2. Processus d'extraction d'huile d'olive

La production d'huiles d'olive nécessite un broyage des olives, suivi d'un malaxage de la pâte obtenue afin d'optimiser le rendement d'extraction.

La technologie d'extraction utilisée est très variable et a fait l'objet d'importantes modifications durant les dernières décennies.

Le système de presse correspond à la production traditionnelle de l'huile d'olives selon un procédé discontinu. Ce système sépare les deux phases liquides (l'huile, les margines) de la phase solide (les grignons) (**ROUSSAS et al, 2009 ; AGGOUN-ARHAB, 2016**).

Le système continu, comprenant une centrifugation horizontale et une centrifugation verticale, se subdivise en deux modes de fonctionnement possible :

- Le mode trois phases qui permet de séparer par centrifugation horizontale les trois phases de la pâte (huile, margine et grignons). Le principal inconvénient de ce type de système est qu'il requiert un grand ajout d'eau pour fonctionner, ce qui augmente, par conséquent, le volume et l'humidité des coproduits à éliminer (**VEILLET, 2010**).
- Le mode deux phases permet de séparer l'huile d'un grignon moins humide que précédemment et une production réduite de margines (**ROUSSAS et al, 2009**).

La séparation des deux phases liquides, après extraction par pression ou centrifugation, se fait soit par décantation naturelle (l'huile remonte à la surface des margines et est récupérée) ou par centrifugation dans des centrifugeuses verticales (système plus rapide) (**BENYAHIA et ZEIN, 2003**).

D'après **SAHLI(2009)**, la production d'olive destinée à la transformation en huile, en Algérie, est assurée par des huileries de type traditionnel, semi-automatique ou moderne. Il existe à l'échelle nationale 1680 huileries dont 55% sont des huileries traditionnelles, 22 % des huileries semi-moderne de type super presse et 23% des huileries modernes de type chaîne continue (**ONFAA, 2016**)

1.1.3. Sous-produits de l'huilerie

a- Feuilles collectées à l'huilerie

Ce ne sont pas les résidus de la taille, mais des feuilles obtenues après le lavage et le nettoyage des olives à l'entrée de l'huilerie. Leur quantité est estimée à environ 5% du poids des olives (**SANSOUCY, 1984**).

b- Margines (eau de végétation)

Les margines sont obtenues lors de l'extraction de l'huile d'olive à partir de l'eau contenue dans le fruit, ajoutée au cours du broyage et des étapes de trituration (**ACHAK et al, 2009**).

c-Grignons d'olive

Les grignons sont les résidus solides issus de la première pression ou centrifugation et sont formés des pulpes et noyaux d'olives (**BENYAHIA et ZEIN, 2003**).

Il existe plusieurs types de grignons d'olive, parmi eux on distingue :

- Le grignon brut : c'est le résidu de l'extraction de l'olive entière ;
- Le grignon épuisé : c'est le résidu obtenu après déshuilage du grignon brut par un solvant ;

- Le grignon partiellement dénoyauté : résulte de la séparation partielle du noyau de la pulpe par tamisage ou ventilation ;
- La pulpe d'olive : c'est la pâte obtenue lorsque le noyau a été séparé de la pulpe préalablement à l'extraction de l'huile.

1.2. Palmier Dattier

Le palmier dattier est un arbre rustique s'adaptant aux régions les plus arides du monde. C'est une monocotylédone arborescente, de la famille des palmacées ou phoenicacées sous famille des coryphinées, du genre *phoenix* et de l'espèce *phoenix dactylifera* L.. Il constitue la principale source de vie de la population saharienne (**MUNIER, 1973 ; CHEHMA et LONGO, 2001**).

1.2.1. Répartition géographique du palmier dattier

D'après **MERANEH (2010)** l'aire de répartition du Palmier Dattier couvre les cinq continents. Or, la culture est intensifiée dans les régions arides et semi-arides au sud du bassin méditerranéen et dans les pays arabes du golfe. L'Espagne reste le seul pays d'Europe à produire des dattes principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche. Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie.

En Algérie, la culture du palmier dattier est essentiellement localisée dans les wilayats sahariennes. Elle se répartie dans les zones du Sud-est (Biskra, El-oued et Ouargla), Sud-ouest (Bechar, Adrar), Centre-extrême-sud (Ghardaia, Tamanrassat, Tindouf, Illizi) et d'autres zones éparses. Néanmoins, la répartition potentielle du palmier dattier se trouve dans le Sud-est qui abrite près de 60 % du patrimoine national (**MERROUCHI et BOUAMMAR, 2015**).

1.2.2. Potentiel phoenicicole national

La phoeniculture occupe une place de premier rang dans l'agriculture saharienne. Elle s'étend sur une superficie de 166 893 ha. Le nombre de palmiers a été estimé en 2015 à 15 508 590 d'arbre en rapport avec une production de 9 903 770 Qx et un rendement de 63,9 Qx/arbre (**MADR, 2016**).

Avec plus de 800 variétés, l'Algérie occupe une place importante parmi les pays producteurs et exportateurs de dattes dans le monde (**BENZIOUCHE et CHERIET, 2012**). La variété DegletNour (datte fine) prédomine avec 54 % de la production totale. La variété Gherset analogues (dattes molle) et Degla Beida et analogues (datte sèche) représentent respectivement : 19% et 27% de la production totale du palmier dattier (**M.A.D.R. 2016**).

1.2.3. Sous-produits du palmier dattier utilisés en alimentation animale

Le palmier dattier offre une gamme importante de sous-produits pouvant être valorisés en alimentation du bétail qui sont, depuis longtemps, pratiqués par les éleveurs locaux d'une

façon traditionnelle (**CHEHMA et LONGO, 2001**). Les sous-produits les plus utilisés sont principalement :

a- Rebut de datte

Les rebuts de dattes ou écarts de tri de dattes représentent les fruits du palmier dattier non consommables par l'être humain et qui sont destinés, traditionnellement à l'alimentation de bétail. Ils représentent une moyenne de 25 % de la production dattière annuelle (**CHEHMA et al, 2000**).

Nous pouvons distinguer différentes catégories de rebuts des dattes (**MERADI et al, 2016**) :

- **Belha** : datte immature
- **Sich** : datte non fécondée ou avortée ne possédant pas de noyau
- **Hechfa** : datte sèche avariée, n'ayant pas atteint la date de maturation, manquant d'eau et d'éléments nutritifs
- **Kehla** : datte noire ayant été oxydée
- **M'soussa** : la véreuse, datte attaquée par *Ectomylois ceratonia* (Pyrale des dattes)
- **Boufaroua** : datte attaquée par le boufaroua, *Oligonychus afrasiaticus* (acarion du palmier dattier)
- **Mentoucha, Mengouba**: attaquée par les oiseaux et autres
- **Malbouza** : datte écrasée.

b- Noyaux de dattes

Les noyaux de dattes sont utilisés comme aliment de bétail s'ils sont broyés ou trempés dans l'eau (**MUNIER, 1973**). Le poids du noyau représente 1/5 du poids totale de la datte ; Ce rapport est de l'ordre de 8 à 12 % pour les dattes de Deglet Nour (**MERADI et al, 2016**).

c- Palmes sèches

Les palmes sèches sont récoltées après la taille des palmiers dattiers. Elles sont estimées à 135 000 tonnes de palme sèche / an ; dont la partie consommable est de l'ordre de 13,5 kg / Palmier / an (**CHEHMA et al, 2000**).

d- Pédicelles de dattes

Les pédicelles sont les résidus restant des régimes de dattes après leur récolte, estimés à 5000 tonnes/an (**CHEHMA et al, 2000 ; CHEHMA et al, 2009**).

2. Valorisation des grignons d'olive et des rebuts de dattes en alimentation animale

2.1. Caractéristiques chimiques des grignons d'olive et des rebuts de dattes

Les grignons d'olive sont pauvres en matières azotées (5 à 10%) et riches en cellulose brute (35 à 50%). L'analyse des fibres révèle que les grignons bruts ont des teneurs élevées en NDF (72%), ADF (60%) et ADL (31%). En outre, les grignons sont relativement riches en matières grasses et en cendres avec des teneurs respectives de 8 à 15 % et 3 à 5% (**SANSOUCY, 1984**).

Plusieurs auteurs ont rapporté que la composition chimique des grignons d'olives varie selon le type de grignon et les variétés d'olives triturées ; l'épuisement par les solvants diminue la teneur en matières grasses et augmente relativement les autres teneurs. Le dénoyautage partiel réduit considérablement les teneurs en cellulose brute, mais même la pulpe pure contient autour de 20% de cellulose brute (NEFZAOU, 1984 ; SANSOUCY, 1984).

Tableau 7 : Composition chimique de différents types de grignons d'olive (en %/kg de MS)

		En %/kg de MS			
Type de grignons	MS (%)	MM	MAT	MG	CB
Grignons bruts	75-80	3-5	5-10	8-15	35 -50
Grignons épuisés	85-90	7-10	8-10	4-6	35-40
Grignons partiellement dénoyautés	80-95	6-7	9-12	15-30	20-30
Pulpe d'olive	35-40	5-8	9-13	26-33	16-25

Source : SANSOUCY, 1984

Quant aux rebuts de dattes, il a été constaté que ceux-ci sont riches en sucres totaux avec 81,54 % de MS (MKAOUAR et KECHAOU, 2013). Ils représentent, pareillement, des valeurs considérables en matière sèche et en matière organique de 90,40 % et 95,82 % (CHEHMA et al, 2001).

Les mêmes auteurs ont signalé des taux faibles en MAT, CB et en MG soient respectivement : 4,17%, 9,59% et 0,31 % (tableau 08).

Tableau 8 : Composition chimique des rebuts de dattes entières, dénoyautées et des noyaux de dattes (en %/kg de MS)

Type	MS (%)	En %/kg de MS								
		MM	MO	MAT	MG	CB	NDF	ADF	ADL	Sucres totaux
Rebuts de dattes entières*	90,40	4,18	95,82	4,17	–	09,59	24,39	12,94	5,26	–
Rebuts de dattes dénoyautées**	88,36	2,39	97,61	3,46	0,36	4,05	–	–	–	63
Noyaux de dattes***	81	1,28	97,65	5	5,13	15,18	82	–	–	–
	– 93	– 3,17	– 98,74	– 7,27	– 7,12	– 19,26	– 92	–	–	–

Source : **BENYAHIA**** , 1989, **CHEHMA et al*** , 2001, **BOUDECHICHE et al***** , 2009

La composition chimique de la pulpe des dattes est beaucoup plus proche de celle des rebuts entiers du fait que la pulpe constitue la partie prépondérante dans la datte (85% du fruit entier) (**BOUDECHICHE et al**, 2008). Cependant, **BENYAHIA** (1989) a énoncé des teneurs de la pulpe en MS, MM, MAT et CB inférieurs à celles rapportées pour les rebuts entiers (Tableau 8).

Les teneurs en fibres des chairs varient, selon les variétés, entre 8,06% et 17,45% NDF, 5,45- 11,19% ADF et 2,30- 6,98% ADL ; les teneurs en sucres totaux oscillent aussi de 59 à 70% pour 85% des variétés et entre 70 et 76% pour les autres (**BOUDECHICHE et al**, 2008), la variété Deglet-Nour « Freeza » contient 63 % de sucres totaux (**BENYAHIA**, 1989).

Les noyaux sont essentiellement constitués de parois végétales, d'où ils peuvent être un aliment de lest quasi exclusivement valorisé par les ruminants (**BOUDECHICHE et al**, 2009).

Les analyses chimiques des noyaux révèlent des taux très élevés en matière sèche (jusqu'à 93%) et en fibres (NDF) atteignant les 92% (tableau 8). Les noyaux de dattes peuvent être utilisés en alimentation animale dans les zones productrices, surtout chez les ruminants qui ont tendance à valoriser les aliments cellulosiques mais à des taux limités.

2.2. Valeur alimentaire des grignons d'olive et des rebuts de dattes

2.2.1. Digestibilité et dégradabilité des grignons d'olives et des rebuts de dattes

Les études de digestibilité *in vivo* des grignons menées par **NEFZAOU** (1991) prouvent une faible digestibilité de la MS (16 à 22 %) et de la MO (20 à 40 %), la digestibilité de la CB ne dépasse guère 40 %. Les matières grasses ont une digestibilité élevée (60 à 80%).

Le même auteur a rapporté des coefficients de digestibilité apparents (CUDa) de la MO, MAT, CB et MG de 26 à 31 %, 6 à 10 %, 0 à 30 % et 60 à 70 % respectivement (tableau 9). Pour les grignons tamisés, ces coefficients sont respectivement de 32 à 40 %, 29 à 38 %, 21 à 47 % et 70 à 90 %.

Les grignons ont une dégradabilité lente dans le rumen. Les valeurs maximales atteintes ne sont que 32% après un séjour de 72 heures dans le rumen. La dégradabilité des MAT est aussi faible et explicable par le fait que 70 à 80% de l'azote est lié à la fraction ligno-cellulosique entraînant une faible solubilité de l'azote.

Les rebuts de dattes représentent des CUDa de MS, MO et MAT élevés : 72,20 %, 76,39% et 69,42% respectivement (tableau 9). Cela est toujours dû à leur richesse en sucres cytoplasmiques facilement fermentescibles et leur pauvreté en fraction indigestible représenté par la lignine (CHEHMA *et al*, 2001).

Tableau 09 : Coefficients de digestibilité (CUDa) des grignons d'olives et des rebuts de dattes

	En % de MS				
	MS	MO	MAT	CB	MG
Grignons d'olive*	–	26 – 31	6 - 10	0 - 30	60 - 70
Rebuts de dattes**	72,20	76,39	69,42	50,27	–

Source : NEFZAOUI*, 1991 ; CHEHMA *et al*** , 2001

2.2.2. Valeurs énergétiques et azotées des grignons d'olives et de rebuts de dattes

La valeur énergétique des grignons est faible, elle varie entre 0,32 et 0,49 UFL et entre 0,21 et 0,35 UFV. La teneur en matières azotée digestible est aussi très faible, elle est en moyenne de 15 à 25 g de MAD par kg de MS (NEFZAOUI, 1991).

Les rebuts de dattes enregistrent une valeur énergétique de 0,94 UF et une valeur azotée, exprimé en MAD de 28,94 g/kg de MS (CHEHMA *et al*, 2000). CHEHMA *et al*(2001) ont énoncé des valeurs énergétiques de 0,85 UF, 0,84 UFL et 0,81 UFV / kg MB.

Tableau 10 : valeurs énergétiques et azotées des grignons d'olives et des rebuts de dattes

	Valeur énergétique			Valeur azotée
	UF/kg MS	UFL/kg MS	UFV/kg MS	MAD g/kg MS
Grignons d'olives*	–	0,32 - 0,49	0,21 – 0,35	15 - 25
Rebuts de dattes**	0,94	–	–	28,94

Source : NEFZAOUI*, 1991 ; CHEHMA *et al*** , 2000

Les valeurs énergétiques de la pulpe de dattes chez la volaille sont de 3205,21 Kcal/kg de MS d'énergie métabolisable vraie (EMv), 4123 Kcal/kg de MS d'énergie brute (EB) et un rendement énergétique de 76,22 % (BENYAHIA, 1989).

2.3. Facteurs antinutritionnels des grignons d'olives et des rebuts de dattes et possibilité d'amélioration de la valeur alimentaire

2.3.1. Grignons d'olives

De nombreuses expériences ont rapporté une "mauvaise utilisation digestive" des grignons d'olive. Celle-ci pourrait avoir pour cause une réduction de l'activité de la flore du rumen qui peut être réduite de 40% suite à l'ingestion de grignon brut (SANSOUCY, 1984).

Trois hypothèses peuvent être évoquées :

a- Influence de la MG

Les concentrations élevées en acides gras libres dans le rumen peuvent altérer la digestion et l'appétit. Les matières grasses peuvent agir par l'un ou l'ensemble des facteurs suivants:

- La quantité : les ruminants sont sensibles à un apport de graisse dépassant 5% de la matière sèche de la ration, elle est de 4% chez les monogastriques.
- La nature de ces acides gras : un apport de 90 g par 24 heures d'un mélange d'acides gras C16 et C18 (dont la teneur est élevée dans les grignons) entraîne une réduction d'environ 5% du méthane dégagé ;
- Les produits d'oxydation éventuels dont la toxicité peut être redoutable.

b- Facteurs inhibiteurs

Ce sont des composés simples de type phénols qui inhibent les fermentations ou plus complexes de type tannins qui insolubilisent les protéines de la ration ou du grignon lui-même.

c- Influence de la lignine

Toutefois, la valeur alimentaire des grignons peut être amélioré par un simple tamisage ou beaucoup plus par traitement chimique approprié (à la soude).

2.3.2 Rebut de dattes

Les rebuts de dattes peuvent être classés parmi les aliments concentrés énergétiques pouvant même se substituer aux céréales. Toutefois, il faut noter que l'abondance des sucres simples diminue le pH, au niveau du rumen, et crée un milieu défavorable pour les bactéries cellulolytiques, en plus de l'insuffisance de la source azotée nécessaire pour une bonne activité de ces derniers ; ce qui explique un CUDA de CB faible (50,27 %). D'où leur utilisation nécessite une complémentation ou un traitement azoté (CHEHMA *et al*, 2000).

CHAPITRE 3 :
UTILISATION DES GRIGNONS D'OLIVE
ET DE REBUTS DE DATTE EN
ALIMENTATION ANIMALES

Les sous-produits agricoles et agro-industriels occupent une place importante et jouent un rôle déterminant dans l'alimentation du cheptel particulièrement en année sèche. Ils représentent un gisement national relativement important qui se caractérise par des compositions assez variables du fait qu'ils offrent aussi une appétence différente.

Dans ce chapitre, quelques travaux réalisés sur l'utilisation des grignons d'olives et des rebuts de dattes dans l'alimentation animale vont être cités.

1. Les grignons d'olives

L'utilisation des grignons d'olive, le sous-produit le plus important de l'industrie oléicole, dans la nutrition animale est très limitée à cause de leur faible valeur nutritive. Cependant, la valorisation de ce sous-produit prend une importance pratique particulière étant donné que les grignons d'olive sont produits dans les régions où les fourrages sont limités (**REJEB GHARBI et BENARIF**, 2011).

NEFZAOU(1979) a testé la possibilité de valoriser les grignons d'olives comme aliment de disette dans le but de sauver le cheptel en période estivale. Pour cela, trois rations ont été distribuées à des brebis gestantes puis allaitantes composées des taux de 0%, 35% et 70% de grignons épuisés et partiellement dénoyautés en remplacement du son et recevant par ailleurs 300 g/j de paille. L'incorporation des grignons a permis la sauvegarde des brebis et la survie de leurs agneaux sur une période de plus de quatre mois.

NEFZAOU et al (1982) ont signalé que l'engraissement des agneaux avec des rations contenant 40% de grignons est tout à fait envisageable, car les performances obtenues sont comparables à celles obtenues dans les conditions normales.

En Libye, **O'DONOVAN**(1983) utilisant 32 génisses Holstein de 284 kg recevant de la paille à volonté (5,7 kg/j) et 2,7 kg d'un concentré contenant 0%, 15%, 30% et 45% de grignons partiellement dénoyautés épuisés n'a pas obtenu de différence significative de gain de poids, respectivement 688, 706,695 et 698 g/j. Dans une autre expérience 12 génisses et 12 taurillons Holstein pesant 130 kg et recevant un minimum de paille (0,6 kg/j) et 3,3 kg d'un concentré contenant 0%, 15% et 30% de grignons ont eu des croissances respectives de 1.029g/j, 975g/j et 813 g/j.

L'incorporation des grignons d'olives en remplacement partiel ou total de la farine de luzerne dans les aliments lapin a fait l'objet de deux essais (**BEN RAYANA et al**, 1994).

Le premier a été réalisé sur 48 lapins des deux sexes, répartis en 3 lots recevant trois rations différentes : T (0% de grignons), G1 (11,5% de grignons) et G2 (23% de grignons). Les mesures de CUDa réalisées n'ont pas montré une différence significative sur le CUDa de la MO (70,6 à 73,8%). Le GMQ entre 4 et 5 semaines était de 34,1, 35,5 et 33,6 g/j pour les trois lots respectifs : T, G1 et G2.

Lors du second essai, les aliments T et G2 ont été testé sur 140 lapereaux. Le GMQ a été de 23,9 g/j pour le lot T et de 26 g/j pour le lot G2. Ces résultats ont démontré que les grignons bruts peuvent être incorporés à des taux de 11,5 à 23% dans l'alimentation des lapins en phase

de croissance en substitution partielle ou totale de la farine de luzerne sans effet négatif sur les performances zootechniques des animaux.

CHAABANE et al, (1997) ont aussi étudié la possibilité d'utiliser différents types de grignons d'olive dans l'alimentation des lapereaux. L'essai a porté sur 160 lapereaux âgés de 5 semaines répartis en quatre lots et recevant quatre aliments différents : le premier contient 34 % de farine de luzerne (T). Les trois autres rations comportent 30 % de différents types de grignons : grignons bruts (B), grignons épuisés (E) et grignons des chaînes continues (C).

La digestibilité de différentes composantes de la ration était beaucoup plus faible avec les régimes contenant de grignons que celui à base de farine de luzerne. Les lots C et B ont eu les GMQ plus élevés que le témoin ou le lot E. la consommation globale d'aliment était plus importante avec les aliments B et E qu'avec l'aliment C ou encore l'aliment témoin. L'utilisation des grignons dans les aliments ne semble pas affecter les rendements des carcasses et donne des résultats zootechniques assez encourageant.

AYADI et al, (2009) ont étudié l'influence de l'incorporation des grignons bruts ensilés dans la ration alimentaire de la chèvre locale du nord Marocain sur le niveau de production, la composition chimique et le profil des acides gras du lait. L'étude a porté sur quatorze chèvres, réparties en deux lots et recevant des rations qui diffèrent par le niveau d'incorporation des grignons ensilés avec l'apport de 15% de mélasse : 0% et 25 % respectivement pour le lot témoin (T) et expérimental (E). Il a été conclu que le remplacement partiel de l'aliment concentré par l'ensilage des grignons non épuisés et dénoyautés dans l'alimentation des chèvres en lactation est avantageux compte tenu de l'amélioration de la qualité nutritionnelle du lait (4,23 % vs. 3,10% de MG et 36,0 vs. 34,6 g / kg MS de MP pour le lot expérimental et témoin respectivement) et de l'absence d'effet négatif sur le niveau de production.

2. Rebuts de dattes

Les rebuts de dattes occupent une place importante et un rôle déterminant dans l'alimentation du cheptel et plus particulièrement dans les périodes de disette. Plusieurs travaux se sont inscrits en vue de leur utilisation rationnelle en alimentation du bétail.

L'expérimentation de **BENYAHIA** (1989) est consacrée à déterminer la valeur de l'énergie métabolisable de la pulpe de datte chez la volaille et la digestibilité des différents composants des deux régimes (datte et maïs), pour une éventuelle substitution du maïs par les rebuts de datte.

Deux régimes ont été utilisés sur 20 coqs reproducteurs chair de souche ISA âgés de 72 semaines, installés dans des cages à métabolisme. Les régimes étaient à base l'un de maïs importé, broyé grossièrement et l'autre des rebuts de datte véreuses, variété Deglat-Nour « Frezza ». Les rebuts de datte ont été dénoyautés, séchés et broyés de façon à ce que l'animal ne fasse pas de tri lors de son repas. Les résultats de l'analyse chimique révèlent que le maïs présente des teneurs en protéines, lipides et en amidon supérieures à celles de la pulpe de datte. Il représente, également, des valeurs énergétiques nettement supérieures à celles de la pulpe de datte soient respectivement 3944 vs 3142 kcal/kg MS d'énergie métabolisable apparente et

4026 vs 3188 kcal/kg MS d'énergie vraie. Néanmoins, l'introduction de la datte dans l'alimentation avicole est envisageable dans certaines régions productrices, du fait de sa composition chimique et de la digestibilité des nutriments estimée en moyenne à 60 %.

CHEHMA et al (2003) ont étudié la digestibilité "*in-vivo*" des régimes à base de paille d'orge et de rebuts de dattes chez le dromadaire et le mouton. L'étude a été portée sur seize béliers adultes de race "OULAD DJELLAL", âgés de 2 à 3 ans, pesant en moyenne 60 kg de PV, divisés en 4 lots de 4 animaux, dont chacun reçoit un seul régime ; et quatre (4) dromadaires (femelles) adultes âgées de 4,5 à 5 ans, pesant en moyenne 280 à 300 kg de PV, constituant un seul lot de 4 animaux, recevant à chaque fois un régime différent à base de paille d'orge et rebuts de dattes à des taux de 0%, 25%, 50% et 70 %.

Les résultats font apparaître que pour les ovins, la digestibilité de la MS, MO et MAT des régimes augmente proportionnellement à l'élévation du taux de rebut de datte dans la ration, tandis qu'elle reste inchangée pour la CB. Contrairement au camelin, où la digestibilité de la MS, MO, MAT et CB n'est pas affectée proportionnellement à l'élévation du taux des rebuts de dattes dans la ration du fait, qu'excepté le taux de 25%, les taux de 50 et 75% de rebuts de dattes n'améliorent pas significativement l'utilisation digestive de la ration totale.

Dans un essai de **CHEHMA et SENOUSI** (2010), sept blocs multi nutritionnels (BMN) ont été fabriqués, à travers différentes formules, à base de rebuts de dattes (de 25 à 70%) et d'urée (5 à 7,5%) additionnés à un aliment grossier (paille et pédicelles de dattes de 60 à 10%), du sel, de l'eau et du liant. Le BMN 7 (meilleur bloc sélectionné sur la base de sa valeur nutritive), a été expérimenté chez les ovins et les caprins. Les premiers résultats obtenus sont encourageants : ils ont enregistré de fortes valeurs énergétiques atteignant 0,92 UFL / kg de MS et d'appréciables valeurs azotées atteignant les 100 g de MAD /kg de MS (BMN 7). Une bonne réponse des animaux d'élevage (ovins et caprins) a été observée quant à son utilisation comme aliment concentré, avec une tendance d'une utilisation beaucoup plus efficace par les caprins que les ovins. De même, des quantités journalières ingérées ont atteint les 47,836 g /kg P^{0.75} pour les caprins et 15,414 g / kg P^{0.75} pour les ovins.

D'autre part, **BOUDECHICHE et al** (2011) ont examiné l'effet d'un complément d'appoint à base de rebuts de dattes sur la production laitière de brebis et les performances pondérales de leurs agneaux. Soixante-quatre (64) brebis de race berbère ont été réparties équitablement en 2 lots de 32 animaux chacun, dont un lot expérimental et un autre témoin. L'alimentation des deux lots, est essentiellement basée sur les pâturages d'herbages annuels et pluriannuels et les chaumes de céréales (principalement d'orge), période coïncidant aux deux derniers mois de gestation des brebis durant laquelle le lot expérimental recevait un complément d'appoint à son retour du pâturage, constitué de rebuts de dattes (à raison de 350g/animal/jour et d'une valeur énergétique de 1,06 UFL).

La production laitière des brebis estimée par des équations incluant les performances pondérales des agneaux montrent que celle-ci a été plus importante chez le lot expérimental (1,14 vs. 0,88 l/ jour), à l'agnelage, aucune différence significative n'est observée entre les poids des agneaux ($P > 0,05$) tandis que les GMQ des agneaux du lot expérimental sont plus conséquents avant le sevrage (216,7 vs.167, 6 g/jour) reflétant, ainsi l'aptitude laitière des

mères. Les rebuts de dattes constituent un excellent complément au pâturage pour les femelles en fin de gestation (en steaming).

FADHIL (2013) a examiné la possibilité d'incorporer les rebuts de datte entiers dans l'aliment de poulets de chairs en substitution du blé. Un total de 280 poulets de chair de souche Cobb ont été nourris les premiers 21 jours d'un aliment à base de maïs- tourteaux de soja. À l'âge de 22 à 56 jours, les régimes ont été complétés par 2,5% ; 5% et 7,5% des dattes entières d'Al-Zahdien substitution partielle de blé. Une différence significative ($P < 0,05$) a été observée entre les groupes traités et le témoin, et du gain de poids hebdomadaire pendant 4, 5 et 6 semaines. Le groupe E2 (5%) a enregistré significativement les valeurs les plus élevées par rapport aux autres traitements (E1 et E3) et au témoin (T). L'addition de dattes à l'aliment de finition a considérablement amélioré l'efficacité de l'utilisation des aliments de poulets nourris avec ce régime par rapport au témoin.

Cependant, la synthèse des travaux cités en-dessus se trouve dans le tableau 11 :

Tableau 11 : compilation des principaux travaux de recherche sur l'utilisation des grignons d'olive et des rebuts de dattes

Auteurs	Pays	Objectif	Matériels et méthodes	Résultats et conclusion
NEFZAOUI, 1979	Tunisie	Tester la possibilité de valoriser les grignons d'olives comme aliment de disette dans le but de sauver le cheptel en période estivale	3 lots de brebis en fin de gestation recevant 3 types de rations contenant différents taux de grignons dénoyautés : R1 : 0% de grignons, 70% de son de blé ; R2 : 35% de grignons, 35% de son de blé ; R3 : 70% de grignon, 0% de son de blé ; (30% de mélasse, urée et CMV ajouté à toutes les rations distribuées).	Ingestion de l'aliment des 3 lots respectifs est de 76, 105 et 85 g MS/j/p ^{0.75} . Poids des agneaux à la naissance des trois lots respectivement : 3,5 ; 3,3 et 2,6 kg. L'incorporation des grignons a permis la sauvegarde des brebis et la survie de leurs agneaux sur une période de plus de quatre mois.
NEFZAOUI et al, 1982	Tunisie	Utilisation des grignons d'olive épuisés et tamisés dans la ration d'engraissement des ovins.	Trois lots de 10 agneaux chacun de race barbarine à des poids vifs initiaux de 42, 37,5 et 37,6 kg respectivement. La ration témoin (T) est composée de : 0% de grignon, 89% d'orge et 11% de mélasse et d'urée. Les rations des lots expérimentaux (E) étaient de : 40% de grignons non traités et 49 % d'orge (E1) ; 40% de grignons traités à la soude et 49% d'orge pour (E2) respectivement. Les animaux reçoivent en plus 200 g de foin de vesce-avoine/sujet.	Le niveau d'ingestion des lots T, E1 et E2 : 89, 109 et 108 g MS/j respectivement. Poids final des animaux : 54,2 ; 49,3 et 52,1 kg respectivement. l'engraissement des agneaux avec des rations contenant 40% de grignons est tout à fait envisageable.
O'DONOVAN, 1983	Libye	Etudier l'effet d'incorporation des grignons d'olive dans l'alimentation	32 génisses Holstein de 284 kg de PV réparties en 4 lots recevant de la paille à volonté (5,7 kg/j) et 2,7 kg d'un concentré contenant 0-15-30-45% de grignons	GMQ obtenu : 688, 706, 695 et 698 g/j. L'utilisation des grignons d'olive dans l'alimentation des génisses n'a engendré aucune

Auteurs	Pays	Objectif	Matériels et méthodes	Résultats et conclusion
		bovine sur la croissance des génisses.	partiellement dénoyautés épuisés n'a pas obtenu de différence de gain de poids, respectivement 688, 706, 695 et 698 g/j.	différence significative de gain de poids obtenu pour les 4 lots expérimentés.
BEN RAYANA A ; BERGAOUI R ; BEN HAMOUDA M ; KAYOULI C, 1994	Tunisie	Examiner l'incorporation des grignons d'olives en remplacement partiel ou total de la farine de luzerne dans les aliments lapin.	<p>Matériel animal :</p> <p>Essai 1 : 48 lapereaux de deux sexes, répartis en 3 lots recevant des régimes alimentaires différents (T, G1 et G2).</p> <p>Essai 2 : les aliments T et G2 ont été testés sur 140 lapereaux de deux sexes sevrés à 29 semaines.</p> <p>Régimes alimentaires :</p> <p>L'aliment témoin contient 20% de farine de luzerne ;</p> <p>L'aliment G1 contient 11,5% de grignons et 10% de farine de luzerne ;</p> <p>L'aliment G2 est composé de 23% de grignons en substitution totale de farine de luzerne.</p>	<p>Essai 1 :</p> <p>La digestibilité des MAT diffère significativement chez les mâles. Le CUDa ADF de G1 (9,2%) est beaucoup plus faible que ceux enregistrés avec G2 (28,4%) ou T (27,4%).</p> <p>Pour les femelles, plus le taux de grignons est élevé dans l'aliment plus la digestibilité est faible pour la MO et les MAT. Les mâles semblent mieux valoriser les aliments contenant des taux élevés de grignons d'olive que les femelles.</p> <p>La croissance des lapereaux était très proche des trois lots.</p> <p>Essai 2 :</p> <p>La substitution totale des grignons à la farine de luzerne n'a pas affecté les performances zootechniques.</p> <p>L'indice de consommation est de 2,8 avec l'aliment G2 et 3,1 avec le témoin ;</p> <p>Le GMQ est de 26 g/j et 23,9 g/j pour le G2 et le T respectivement.</p>
CHAABANE K ; BERGAOUI R ;	Tunisie	Etudier la possibilité d'utiliser différents types de grignons	160 lapereaux de la souche Hyla sevrés à 29 semaines répartis en 32 cages, à un poids initial de 1050g de PV.	Les CUDa des MS et MO sont plus élevés dans les lots T et E : 68% et 63,40% ; 63,60% et

Auteurs	Pays	Objectif	Matériels et méthodes	Résultats et conclusion
BENHAMMOUDA M, 1997		d'olive dans l'alimentation des lapereaux.	Régimes alimentaires : T : 34 % de farine de luzerne. B : 30 % de grignons bruts. E : 30 % de grignons épuisés C : 30 % grignons des chaînes continues. Des mesures de digestibilité ont été effectuées sur 32 animaux soit 8 sujet /ration. Des mesures zootechniques sont aussi réalisées durant les 8 semaines de l'essai.	64,30% respectivement, et plus faible pour le lot B (58,50% et 58,90%). Le CUDa des MAT est plus élevé dans le lot E (71,40%). Les lapereaux de différents lots ont des croissances très voisines : 28,6 ; 31,0 ; 29,9 et 31,7 g/j pour les lots T, B, E et C respectivement. Les lots C et T ont les meilleurs indices de consommation (3,70 et 3,83) suivis des lots B et E (4,10 et 4,26). L'utilisation des grignons dans les aliments donne des résultats zootechniques assez encourageants.
AYADI M ; KELI A ; CHENTOUF M, 2009	Maroc	Evaluer l'effet de l'incorporation des grignons d'olive non épuisés dénoyautés et séchés dans la ration des chèvres en lactation sur le niveau de production et la qualité du lait.	14 chèvres en lactation de la race locale divisées en deux lots homogènes : T (lot témoin) et Ts (lot expérimental). Les rations distribuées diffèrent par le niveau d'incorporation des grignons d'olive 25 et 0 % respectivement pour le lot Ts et le lot T. Le niveau de production laitière est estimé chaque semaine pendant les 3 mois de lactation ; ainsi, des échantillons de lait sont prélevés chaque mois afin de déterminer la qualité du lait produit.	La production laitière moyenne quotidienne par chèvre enregistrée du lot Ts ne diffère pas significativement de celle du lot Tm (686 vs 768g). Les teneurs du lait de Ts en MG et en PB sont significativement plus élevées à celles obtenues par le lot T (4,23 % vs 3,10% et 36,0 vs 34,6 g / kg MS). L'apport de l'ensilage des grignons dans la ration des chèvres n'affecte pas l'acidité moyenne du lait. Le remplacement partiel de l'aliment concentré par l'ensilage des GO non épuisés et dénoyautés dans l'alimentation des chèvres en lactation est avantageux compte tenu de l'amélioration de la

Auteurs	Pays	Objectif	Matériels et méthodes	Résultats et conclusion
				qualité nutritionnelle du lait et de l'absence d'effet négatif sur le niveau de production.
BENYAHIA DJ, 1989	Algérie	déterminer la valeur énergétique de la pulpe de datte chez la volaille par la méthode de bilan et la comparaison de l'énergie métabolisable des deux régimes (datte et maïs) pour une éventuelle substitution du maïs par la datte.	Deux régimes ont été testés sur 20 coqs reproducteurs chair de souche ISA âgés de 72 semaines. Le premier était à base de maïs importé, broyé grossièrement, et le deuxième à base de rebuts de datte verreuse, variété Deglet-Nour « Frezza » dénoyautés, séchés et broyés. L'énergie métabolisable a été déterminée par la méthode de bilan énergétique et azoté.	le maïs présente des teneurs en protéines, lipides et en amidon supérieures à celles de la pulpe de datte soient respectivement : 9,63 vs 3,46 %, 8,94 vs 0,36% et 59,03% d'amidon (les rebuts de datte étudiés sont exempts d'amidon). La valeur énergétique du maïs est aussi plus élevée à celle de la pulpe de datte 4026 vs 3188 kcal/kg MS d'EM réelle. Les CUDa des MG et MAT de la pulpe de datte sont de 73 et 57% respectivement ; ces valeurs sont nettement inférieures à celle du maïs qui sont dans l'ordre de 93 et 82%. Cependant, l'introduction de la datte dans l'alimentation avicole est envisageable dans certaines régions productrices.
CHEHMA A ; LONGO H.F ; BELBEY A, 2003	Algérie	Utilisation digestive de régimes à base de rebuts de dattes chez le dromadaire et le mouton.	16 béliers adultes de race "OULAD DJELLAL", âgés de 2 à 3 ans de 60 kg de PV, divisés en 4 lots de 4 animaux, dont chacun reçoit un seul régime. 4 dromadaires (femelles) adultes âgées de 4,5 à 5 ans de 280 à 300 kg de	Chez l'ovine : la digestibilité de la MS, MO et MAT des régimes augmente proportionnellement à l'élévation du taux de rebut de datte dans la ration, soit des taux successifs de : 45,66-69,02%, 53,46-73,06% et 40,41-71,84%. Chez le dromadaire :

Auteurs	Pays	Objectif	Matériels et méthodes	Résultats et conclusion
			<p>PV, constituant un seul lot de 4 animaux, recevant à chaque fois un régime différent. Les régimes alimentaires étaient à base de paille d'orge et rebuts de dattes à des taux de 0, 25, 50 et 70 %.</p>	<p>Un taux de rebuts de dattes de 25% améliore la digestibilité de la ration avec des CUDa de MS, MO, MAT et CB de 69,62 ; 65,70 ; 78,33 et 62,11% respectivement.</p> <p>Cela peut s'expliquer par le fait que le dromadaire présente une flore ruminale beaucoup plus adaptées à des régimes grossier, pauvres, plutôt qu'à de tels régimes, riches en contenus cellulaires simples facilement fermentescibles.</p>
<p>CHEHMA, SENOUSI, 2010</p>	<p>Algérie</p>	<p>Fabrication de blocs multi-nutritionnels à travers différentes formules, à base de rebuts de dattes et d'urée, et tester leur utilisation par les ruminants (ovins et caprins).</p>	<p>Le matériel végétal utilisé se compose de rebuts des dattes et pédicelles de dattes et de paille d'orge achetée au marché.</p> <p>Le matériel animal utilisé est composé de 6 brebis ovines de race Ouled Djellal âgées de 13 mois et pesant de 30 à 33 kg et de 4 chèvres de race alpine âgée de 8 à 12 mois de 13 à 21 kg de PV.</p> <p>7 BMN ont été fabriqués selon différentes formules (de 25 à 70% de rebuts de dattes en remplaçant partiellement l'aliment grossiers).</p> <p>Le 7^e BMN (sélectionné sur la base de sa valeur nutritive), a été expérimenté chez les ovins et les caprins.</p>	<p>Le 7^e BMN (70 % de rebuts de dattes, 7,5 % d'urée et de pédicelle) présente la meilleure valeur nutritive :</p> <p>0,92 UFL / kg de MS et 100 g de MAD /kg de MS.</p> <p>Les quantités ingérées par les caprins sont plus importantes (2000 g / 100 kg PV/ j) que celles enregistrées par les ovins (510 g/100kg PV).</p> <p>Cette meilleure aptitude d'utilisation de ces blocs par les caprins peut s'expliquer, 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.</p>

Auteurs	Pays	Objectif	Matériels et méthodes	Résultats et conclusion
BOUDECHICHE, AISSAOUI, OUZROUT, 2011	Algérie	Détermination de l'effet des rebuts de dattes comme complément d'appoint sur la production laitière des brebis.	64 brebis de race berbère en fin de gestation ont été réparties équitablement en 2 lots de 32 animaux : un lot expérimental (E) et un autre témoin (T). L'alimentation des deux lots, est essentiellement basée sur les pâturages d'herbages annuels et pluriannuels et les chaumes de céréales (principalement d'orge). de plus, le lot expérimental recevait un complément d'appoint à son retour du pâturage, constitué de rebuts de dattes à raison de 350g/animal/jour et d'une valeur énergétique de 1,06 UFL.	La production laitière des brebis a été plus importante chez le lot expérimental (1,14 vs. 0,88 l/ jour). A l'agnelage, aucune différence significative n'est observée entre les poids des agneaux ($P > 0,05$), tandis que les GMQ des agneaux du lot expérimental sont plus conséquents avant le sevrage (216,7 vs.167, 6 g/jour) reflétant, ainsi la valeur laitière des mères. Les rebuts de dattes constituent un excellent complément au pâturage pour les femelles en fin de gestation.
FADHIL M M, 2013	Irak	Incorporer les rebuts de datte entiers dans l'aliment de poulets de chairs en substitution de blé.	280 poulets de chair de souche Cobb répartis en 4 lots et nourris de différents types d'aliments : Le régime témoin (T) est à base de maïs-tourteaux de soja ; Les trois autres régimes contiennent différents taux de rebuts de datte en substitution partielle de blé : 2,5 ; 5 et 7,5% (E1, E2 et E3 respectivement)	Les lots T et E2 ont enregistré des gains de poids comparables (2766,89 vs 2755,45 g/sujet), suivis par E1 et E3 respectivement (2725,55 et 2629,78). Les lots E1 et E2 présentent les meilleurs indices de consommation par rapport au témoin et E3 : 1,80 ;1,83 vs 1,93 ; 1.88 successivement. L'addition de dattes à l'aliment de finition a considérablement amélioré l'efficacité de l'utilisation des aliments de poulets nourris avec ce régime par rapport au témoin.

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 01 :
MATERIELS ET METHODES

1. Objectif

Le présent travail se fixe comme objectif l'étude des caractéristiques nutritives des grignons d'olive et des rebuts de datte en vue d'une substitution totale ou partielle des matières premières importées destinées à l'alimentation animale.

Ce travail se divise en plusieurs parties :

- Détermination de la composition chimique (MS, MM, MO, CB, MG et MAT) des grignons d'olive et rebuts de datte par analyse chimique ;
- Détermination des valeurs énergétiques (UFL et UFV, ED lapin et EM volaille) et azotées (PDIN et PDIE) de ces sous-produits par utilisation de formules de prédiction.
- Estimation des tonnages et des apports nutritifs des grignons d'olive et des rebuts de datte selon les données bibliographiques.

2. Matériels

2.1. Matériel végétal

L'étude a porté sur les grignons d'olive et les rebuts de datte dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau 12.

Tableau 12 : Caractéristiques des échantillons étudiés

Type	Région	Date de réception	Variété	Caractéristiques
Grignons d'olive	Tablat-Médéa Huilerie traditionnelle	Janvier 2017	Rougette	Variété à huile rustique, précoce de la plaine de Mitidja. Fruit moyen et allongé. Rendement : 18-20 l/100 kg d'olive. Pulpe/noyau : 4,33 %
Rebuts de datte	Biskra	Mars 2017	Ghars	Datte ovoïde de couleur marron foncée ; Consistance : molle à demi-molle ; Texture : fibreuse Noyau/datte : 12,87%.

Les grignons d'olive étudiés, issus d'une huilerie traditionnelle, sont de la variété Rougette originaire de la plaine de Mitidja. Variété à huile avec un rendement de 18 à 20%, elle est rustique et de saison à floraison précoce d'une intensité faible et un rapport pulpe/noyau bas : 4,33%(AGGOUN-ARHAB, 2016).

Les rebuts de datte sont de la variété Ghars, originaire de Biskra. La variété Ghars est caractérisée par sa forme ovoïde de couleur marron foncée, d'une consistance molle à demi-molle et une texture fibreuse. Le rapport noyau/datte est de 12,87% (SAYAH et OULD EL HADJ, 2010).

2.2. Matériels de laboratoire

Les analyses chimiques ont été réalisées au niveau du laboratoire des analyses fourragères du département de Biotechnologies de la faculté SNV de l'Université de Blida 1.

Le matériel utilisé pour les analyses chimiques est composé principalement de :

- Balance de précision
- Dessiccateur
- Etuve universelle
- Four à moufle
- Un Chauffe-ballon et Rotavapor rotatif
- Minéralisateur et distillateur Buchi
- Plaque chauffante-agitateur
- Verreries (capsules, creusets, matras, ballons 500 ml, pipettes graduées, éprouvettes, burettes graduées,...etc.)

3. Méthodes

3.1. Analyses chimiques

Les méthodes d'analyses chimiques utilisées sont celles de l'AOAC (1975). Les échantillons sont finement broyés (1mm) et conservés hermétiquement. Toutes les analyses sont faites en triples (3répétitions). Les résultats sont rapportés à la matière sèche en (%). Ces analyses chimiques ont portés sur la MS, les MM, la MO, la CB, les MAT et la MG des grignons d'olives, des rebuts de datte entière et de la pulpe de datte.

3.1.1. Matière sèche

Dans une capsule séchée et tarée au préalable, introduire 1 à 2g de l'échantillon à analyser. Porter la capsule dans une étuve à circulation d'air réglée à 105°C (±2°C), laisser refroidir au dessiccateur durant 24heure, ensuite, peser et remettre une heure à l'étuve et procéder à une nouvelle pesée. Continuer l'opération jusqu'à poids constant.

La teneur en MS est donnée par la relation :

$$MS (\%) = \frac{Y}{X} * 100$$

Y : poids de l'échantillon après dessiccation.

X : poids de l'échantillon humide.

3.1.2. Matière minérale

La teneur en MM d'une substance alimentaire est conventionnellement le résidu de la substance après destruction de la MO après incinération. Porter au four à moufle la capsule contenant 2g de l'échantillon à analyser. Chauffer progressivement afin d'obtenir une combustion sans inflammation de masse.

1h30mn à 200°C.

2h30mn à 500°C.

L'incinération doit être poursuivie jusqu'à combustion complète du charbon formé et l'obtention d'un résidu blanc ou gris clair. Refroidir au dessiccateur la capsule contenant le résidu de l'incinération, puis peser.

La teneur en MM est donnée par la relation suivante :

$$\text{Teneur en MM}\% = \frac{A \cdot 100}{B \cdot MS}$$

A : poids des cendres.

B : poids de l'échantillon.

MS : teneur en MS%.

3.1.3. Matière organique

La teneur en MO est déduite par différence entre MS et la MM.

$$\text{MO \%} = 100 - \text{MM.}$$

3.1.4. Cellulose brute

La teneur en CB est déterminée par la méthode de WEENDE Par convention, la teneur en CB est le résidu organique obtenu après deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide et l'autre en milieu alcalin.

Peser 2g d'échantillon, l'introduire dans un ballon à 500ml muni d'un réfrigérant rodé sur le goulot. Ajouter 100ml d'une solution aqueuse bouillante contenant 12,5g d'acide sulfurique pour 1l d'eau distillée. Chauffer pour obtenir une ébullition rapide et maintenir celle-ci pendant

30min exactement. Agiter régulièrement le ballon pendant l'hydrolyse, séparer le ballon du réfrigérant. Transvaser dans un ou plusieurs tubes de centrifugeuse en conservant la plus grande quantité possible de produit dans le ballon.

Centrifuger jusqu'à clarification totale du liquide. Introduire le résidu dans le même ballon en le détachant du tube à centrifuger avec 100ml solution bouillante contenant 12,5 g de soude pour 1l. Faire bouillir durant 30min exactement puis filtrer sur creuset (de porosité 1ou 2).

Passer le creuset avec le résidu à l'étuve réglée à 105°C jusqu'à poids constant. Après refroidissement au dessiccateur, peser puis incinérer dans le four à moufle à 400°C durant 5h. Refroidir au dessiccateur et peser à nouveau.

La différence de poids entre les deux pesées représente les matières celluloses dont une grande partie de cellulose vraie, une partie de la lignine et des résidus hémicellulose.

$$\text{Teneur en CB en \% MS} = \frac{(A-B)*100}{C*MS}$$

A : poids du creuset + résidu après dessiccation.

B : poids du creuset + résidu après incinération.

C : poids de l'échantillon de départ.

3.1.5. Matière azotée totale

L'azote total est dosé par la méthode de KJELDAHL. Elle comprend deux étapes :

- Minéralisation

Opérer sur un échantillon de 0,5 à 2g (selon l'importance de l'azote dans l'échantillon). L'introduire dans un matras de 250 ml puis ajouter 2g de catalyseur (composé de 250g de K₂SO₄, 250g de CuSO₄ et 5g de Se) et 20ml d'acide sulfurique concentré (densité =1,84).

Porter le matras sur le support d'attaque et chauffer jusqu'à l'obtention d'une coloration verte stable. Laisser refroidir, puis ajouter peu à peu avec précaution 200ml d'eau distillée en agitant et en refroidissant sous un courant d'eau.

- Distillation

Transvaser 10à 50ml du contenu du matras dans l'appareil distillateur (buchi). Rincer la burette graduée.

Dans un bécher destiné à recueillir le distillat, introduire 20ml de l'indicateur composé de :

-20g d'acide borique ;

-200ml d'éthanol absolu ;

- Et de, 10ml d'indicateur contenant : $\frac{1}{4}$ de rouge de méthyle à 0,2% dans l'alcool à 95° et $\frac{3}{4}$ de vert de bromocresol à 0,1% dans l'alcool à 95°.

Verser lentement dans le matras de l'appareil distillateur 50ml de lessive de soude ($d=1,33$), mettre en marche l'appareil, laisser l'attaque se faire jusqu'à obtention d'un volume de distillat de 100ml au moins, titrer en retour par l'acide sulfurique à N/20 ou N/50 jusqu'à l'obtention à nouveau de la couleur initiale de l'indicateur.

1ml d' H_2SO_4 (1N) = 0,014 g d'N.

1ml d' H_2SO_4 (N/20) = 0,0007 g d'N.

$$N g = X * 0,0007 * \frac{100 * 200}{Y * A}$$

X : descente de burette (ml).

Y : poids de l'échantillon de départ.

A : volume de la prise d'essai.

$$\text{Teneur en MAT (\%MS)} = Ng * 6,25.$$

3.1.6. Matière grasse

Les matières grasses des aliments ne peuvent être obtenues en totalité par extraction directe au moyen d'un solvant. En revanche, des substances non lipidiques sont généralement extraites. Cependant, il est admis que le résidu sec à 102°C en 3 heures de temps, après épuisement par solvant approprié correspond aux matières grasses d'un aliment.

- Mode opératoire

- Peser 5 g d'échantillon à analyser dans une cartouche de soxhlet (10 ml d'huile acide).
- Peser le ballon de soxhlet sec (250 ou 500ml rodé sur le goulot)
- Placer la cartouche dans un extracteur soxhlet, monter le ballon, rempli de 1 volume et $\frac{1}{2}$ de solvant, sur l'extracteur monté lui-même par une colonne réfrigérante.
- Extraite pendant 6h à 8h.
- A la fin de l'extraction, siphonner le reliquat du solvant restant dans l'extracteur dans le ballon.
- Faire évaporer (sur rotavapor rotatif). Pousser la distillation presque à sec.
- Placer le ballon + le résidu à l'étuve à 102°C pendant 3 h, en position couchée.
- Laisser refroidir au dessiccateur et peser.

$$\text{Teneur en MG (\%MS)} = \frac{A-B}{C*MS} * 100$$

A : poids du ballon + résidu après étuve.

B : poids du ballon vide.

C : poids de la prise d'essai.

3.2. Calcul de la valeur nutritive

Les équations utilisées, sont tirées de la publication de l'INRA (2007).

3.2.1. Equations de prévision de la valeur énergétique

$$EB = 4134 + 1.473 \text{ MAT} + 5,239 \text{ MG} + 0,925 \text{ CB} - 4,44 \text{ MM}$$

EB = énergie brute en Kcal / Kg de MO.

MAT, MG, CB et MM en g/Kg de MO.

$$EM = EB \times dE \times (EM / ED)$$

EM = énergie métabolisable en Kcal / Kg de MS.

EB = énergie brute en Kcal / Kg de MS. dE = digestibilité de l'énergie en %.

$$EM / ED = (84.17 - 0.0099 \text{ CB} - 0.0196 \text{ MAT} + 2.21 \text{ NA}) / 100.$$

EM/ED rend compte des pertes d'énergie sous forme de gaz et dans les urines.

CB et MAT en g/Kg de MO.

NA = niveau alimentaire = 1

3.2.2. Equation de prévision de la digestibilité de la MO (dMO)

$$dMO = 90.1 - 0.095 \text{ CB} + 0.044 \text{ MAT}.$$

dMO en %, MAT et CB en g / Kg de MS.

3.2.3. Equation de prévision de la digestibilité de l'énergie (dE)

$$dE = dMO - 2,90 + 0,0051 MAT$$

dE = digestibilité de l'énergie, elle est fonction de la dMO de l'aliment.

dE et dMO en %. MAT et CB en g / Kg de MS.

3.2.4. Calcul des valeurs énergétique

$$UFL / Kg \text{ de MS} = ENL / 1700$$

$$UFV / Kg \text{ de MS} = ENEV / 1820$$

UFL = unité fourragère lait.

UFV = unité fourragère viande.

ENL = EM x Kl en Kcal / Kg.

ENEV = EM x Km en Kcal / Kg.

EM = énergie métabolisable en Kcal / Kg de MS.

$$Kl = 0.60 + 0.24 (q - 0.57)$$

Kl = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour la production de lait.

$$Km = 0.287 q + 0.554$$

Km = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour l'entretien.

$$Kf = 0.78 q + 0.006$$

Kf = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour la production de viande.

$$Kmf = (Km \times Kf \times 1.5) / (Kf + 0.5 Km)$$

$$q = EM / EB$$

q = concentration en EM de l'aliment.

3.2.5. Equation de prévision de la Dégradabilité théorique des MAT de l'aliment dans le rumen (DT)

$$DT = 50,8 + 0.12 MAT - 0.00018 MAT^2$$

DT en %, MAT en g / Kg de MS.

3.2.6. Equation de prévision de la digestibilité réelle des acides aminés alimentaires dans l'intestin grêle (dr)

$$dr = 100 \times [1.11 \times (1 - DT / 100) \times MAT - PANDI] / [1.11 \times (1 - DT / 100) \times MAT]$$

dr en %, MAT en g / Kg de MS.

$$PANDI = 7.9 + 0.08 \text{ MAT} - 0.00033 \text{ MAT}^2$$

PANDI= protéines alimentaires non digestibles dans l'intestin

3.2.7. Calcul des valeurs azotées

$$PDIN = PDIA + PDIMN$$

$$PDIE = PDIA + PDIME$$

$$PDIA = MAT \times [1.11 (1 - DT)] \times dr$$

PDIN = protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'azote disponible (g/Kg de MS).

PDIE= protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'énergie disponible (g/Kg de MS).

PDIA = protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire (g/Kg de MS).

PDIMN = protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne, limitées par l'azote dégradable (g/Kg de MS).

$$PDIMN = MAT \times [1 - 1.11 (1 - DT)] \times 0.9 \times 0.8 \times 0.8.$$

PDIME = protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne, limitées par l'énergie fermentescible (g/Kg de MS).

$$PDIME = MOF \times 0.145 \times 0.8 \times 0.8$$

MOF = matière organique fermentescible.

$$MOF = MOD - [MAT \times (1 - DT)].$$

MAT, MO et MOF en g / Kg de MS.

$$MOD = MO \times dMO$$

3.2.8. Calcul de l'énergie métabolisable volaille

L'énergie métabolisable peut être définie comme étant l'énergie disponible pour les besoins métaboliques de l'animal ainsi que celle de son entretien et sa production (MAKHLOUFI, 1998).

L'énergie métabolisable pour volailles a été estimée suivant l'équation de prédiction de SIBBALD(1980) :

$$\text{EM varie (Kcal/kg MS)} = 3951 + 54,4 \text{ MG} - 88,7 \text{ CB} - 40,8 \text{ CE}$$

MG : matières grasses (en %)

CB : cellulose brute (en %)

CE : cendre brute (en%)

3.2.9. Calcul de l'énergie digestible lapin (ED.lap)

Différentes équations proposées par **LEBAS** (2013), en fonction des paramètres disponibles, peuvent servir à donner une première estimation de la valeur nutritive d'une matière première encore peu ou pas utilisée pour l'alimentation du lapin.

$$\text{ED-Lap (MJ/kgMS)} = 15,627 + 0,000982 \text{ MAT}^2 + 0,0040 \text{ EE}^2 - 0,0114 \text{ MX}^2 - 0,169 \text{ ADF}$$

MAT : matières azotées totales(en %)

EE : extrait étheré(en %)

MX : minéraux totaux(en %)

ADF : fibres à détergent acide(en %)

3.3. Estimation des apports nutritifs des grignons d'olive et des rebuts de datte

Les tonnages des grignons d'olive et des rebuts de datte ont été estimés à partir des données bibliographiques.

$$\text{Quantité de grignons} = \text{production d'huile} * 2 \dots (1)$$

$$\text{Quantité de rebuts de datte} = \text{production de datte} * 25\% \dots (2)$$

(1) : **MOUSSOUNI** (2009)

(2) : **CHEHMA et al** (2000)

Les apports nutritifs ont été calculés en utilisant les tonnages estimés en tonne de matière sèche des sous-produits, la quantité importée du maïs pour l'année 2015 (en tonne de matière sèche) ainsi que les résultats des analyses de notre étude.

3.4. Analyses statistiques

Les moyennes et les écart-types sont calculés par Excel. La comparaison statistique des blocs aléatoires complets est effectuée par un test de Student à $\alpha = 5\%$ par le logiciel statistique SPSS version 21.

CHAPITRE 02 :
RESULTATS & DISCUSSION

1. Composition chimique des grignons d'olive et des rebuts de datte

Les grignons d'olive et les rebuts de datte entière et dénoyautée ont été analysés au laboratoire de zootechnie du département de biotechnologies à l'université de Blida, afin de déterminer leur composition chimique. En outre, la composition du maïs est tirée des tables nutritionnelles INRA (1989) dans le but de comparer sa valeur nutritive à celle des sous-produits étudiés.

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Composition chimique de grignons d'olive, rebuts de datte et de maïs

Types	MS	En % de MS					
		MM	MO	MAT	CB	MG	ADF**
Grignons d'olive	55,01b	2,13a	97,87a	4,94a	56,94a	4,65a	60 ⁽¹⁾
	±	±	±	±	±	±	
	0,68	0,33	0,33	0,13	0,51	0,59	
Rebuts de datte entière	77,33a	2,17a	97,83a	2,43ab	8,15b	1,10a	12,94 ⁽²⁾
	±	±	±	±	±	±	
	0,69	0,04	0,04	0,00	0,04	0,01	
Rebuts de datte dénoyautée	78,39a	2,24a	97,76a	2,16b	1,39b	0,45a	11,18 ⁽³⁾
	±	±	±	±	±	±	
	0,16	0,06	0,06	0,13	0,61	0,42	
Maïs*	86,00	1,35	98,65	9,00	2,20	4,20	3,00

Les valeurs suivies de la même lettre sont statistiquement comparables

Les valeurs suivies de lettres différentes sont statistiquement non comparables

* Valeurs tirées des tables nutritionnelles INRA 1989.

**La teneur des sous-produits en parois n'a pas été déterminée par manque de produits et d'appareillages. De ce fait, les valeurs d'ADF sont tirées des données bibliographiques afin de pouvoir estimer l'énergie digestible lapin.

(1) : NEFZAOUI, 1991

(2) : CHEHMA et al. 2001

(3) : BOUDECHICHE et al. 2008

1.1.Teneur en matière sèche

Les grignons d'olive ont une teneur en matière sèche de 55,01%. Cette teneur est nettement inférieure à celles enregistrée par **CHAABANE et al** (1997) pour les grignons bruts et épuisés, leurs valeurs trouvées sont respectivement de 70,2 et 83,4%. Cependant, elle est plus élevée à celle signalée par les mêmes auteurs pour les grignons de chaînes continues (40,6%) et par **BEN RAYANA et al** (1994) pour les grignons bruts de presses continues (45%). **SANSOUCY** (1984) a également énoncé des teneurs en MS des grignons bruts plus élevées de 75 à 80%.

Cette différence de résultats est due principalement au type d'extraction et à la quantité d'eau ajoutée au cours des procédés d'extraction.

Les rebuts de datte entière et dénoyautée accusent une matière sèche respective de 77,33% et 78,39%, ces teneurs en matière sèche sont statistiquement comparables. Ces valeurs sont significativement supérieures à celle des grignons.

CHEHMA et al (2001) et **BOUDECHICHE et al** (2011) ont rapporté des teneurs plus élevées en matière sèche des rebuts de datte soient respectivement : 90,40% et 83,45%. Toutefois, **MKAOUAR** et **KECHAOU** (2013) ont enregistré une teneur plus faible en matière sèche de (73,64%).

La teneur en matière sèche de la pulpe de datte (78,39%) est inférieure à celles signalées par **BENYAHIA** (1989) et **BOUDECHICHE et al** (2008) respectivement : 88,36% et 90,91%.

BOUDECHICHE et al (2008) ont expliqué que le taux de MS varie selon les variétés. Il oscille entre 74% et 80% pour les variétés molles ; 81% et 90% pour les variétés demi molles et entre 90% et 94% pour les variétés sèches.

La comparaison de la teneur en MS entre les sous-produits et le maïs révèle que ce dernier présente le taux le plus élevé (86,00%) comme l'indique la figure 1.

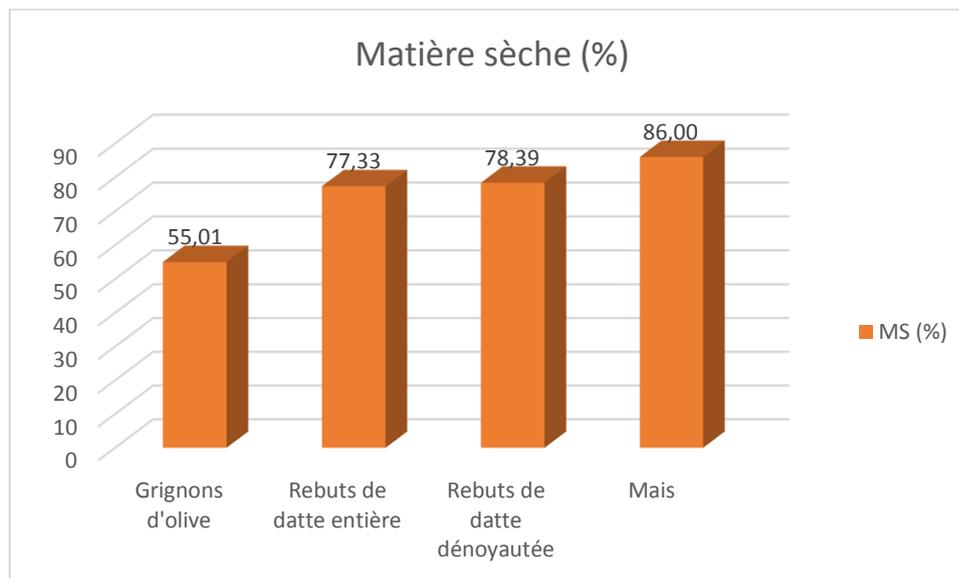


Figure 1 : La teneur en matière sèche des sous-produits étudiés et du maïs

1.2. Teneur en matière organique

La teneur des grignons en matière organique est de l'ordre de 97,87%. Cette valeur est supérieure à celle énoncée par **BEN RAYANA et al** (1994) pour les grignons bruts de presses continues (94,8%), **ZAIDI et al** (2008) pour les grignons tamisés (93,63%) et **CHAABANE et al** (1997) pour les grignons épuisés (89,6%) et comparable à celle enregistrée pour les grignons bruts (96,30%).

La teneur en matière organique varie selon le type de grignons. **SANSOUCY** (1984) a noté des valeurs de 95 à 97% pour les grignons bruts, 90 à 93% pour les grignons épuisés, 93 à 94% pour les grignons partiellement dénoyautés et de 92 à 95% pour la pulpe d'olive.

Les rebuts de datte entière et dénoyautée présentent des teneurs en matière organique statistiquement comparables (97,83% vs 97,76% respectivement). **MKAOUAR et KECHAOU** (2013) ont enregistré une valeur proche pour les rebuts entiers (97,79%). Tandis que des taux plus faibles ont été signalés par **CHEHMA et al**(2001) et **BOUDECHICHE et al** (2011) respectivement : 95,82% et 92,04%. **FADHIL** (2013) a annoncé une valeur de 98% de matière organique pour la variété Zahdi.

La teneur en matière organique de la pulpe de datte (97,76%) est comparable à celle obtenue par **BENYAHIA** (1989) qui est de l'ordre de 97,61%.

En termes de matière organique, aucune différence significative n'a été enregistrée entre les sous-produits étudiés. De plus ils renferment des valeurs légèrement inférieures à celle du maïs tel qu'il est illustré dans la figure 2.

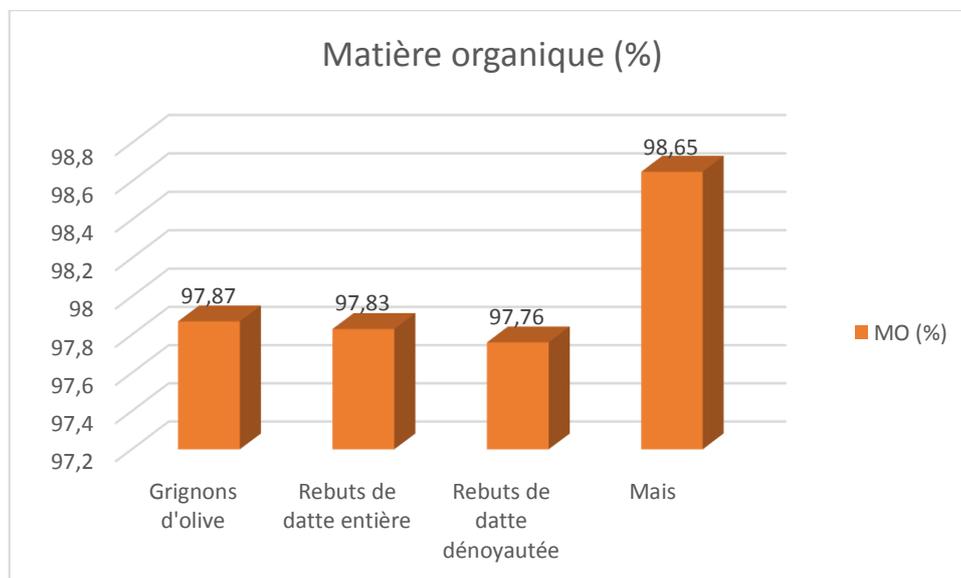


Figure 2 : La teneur en matière organique des sous-produits étudiés et du maïs

1.3. Teneur en matières azotées totales

Les trois types de sous-produits étudiés sont pauvres en matières azotées totales. Néanmoins, les grignons d'olive présente la valeur la plus élevée qui est dans l'ordre de 4,94%. Cette valeur se rapproche à l'intervalle énoncée par **SANSOUCY** (1984) pour les grignons bruts qui est de 5 à 10%. Elle est, cependant, inférieure aux valeurs rapportées par **CHAABANE et al** (1997) pour différents types de grignons qui sont de 7,2 à 9,5%. **NEFZAOUI** (1991) a signalé que la teneur des grignons en matières azotées totales est de l'ordre de 10% mais la plus grande partie se trouve liée à la fraction lignocellulosique. Cette fraction est inaccessible aux enzymes du tractus digestif.

La valeur protéique semble améliorée par épuisement ou tamisage des grignons. Elle est de 8 à 10% pour les grignons épuisés, 9 à 12% pour les grignons partiellement dénoyautés et de 9 à 13% pour la pulpe d'olive **SANSOUCY** (1984).

Les valeurs des rebuts de datte entière et dénoyautée sont proches avec des taux respectifs de 2,43 % et 2,16%. Nos résultats sont légèrement inférieurs à ceux obtenus par **CHEHMA et al** (2001) et **BOUDECHICHE et al** (2011) pour les rebuts entiers et **BENYAHIA** (1989) pour la pulpe de datte, qui sont de l'ordre de 4,17% ;3,24% et 3,46% respectivement. **BOUDECHICHE et al** (2008) et **FADHIL** (2013) ont enregistré des teneurs en matières azotées totales comparables à nos résultats : 2,90% et 2,96% respectivement pour les rebuts de datte entière et 2,17% pour les rebuts de datte dénoyautée.

La différence des teneurs en matières azotées a été jugée significative entre les grignons d'olive et les rebuts de datte ($p < 0.05$). Le maïs contient une teneur de 9% de protéine brute. Cette valeur est nettement supérieure à celle de grignons et de rebuts de datte (figure 3).

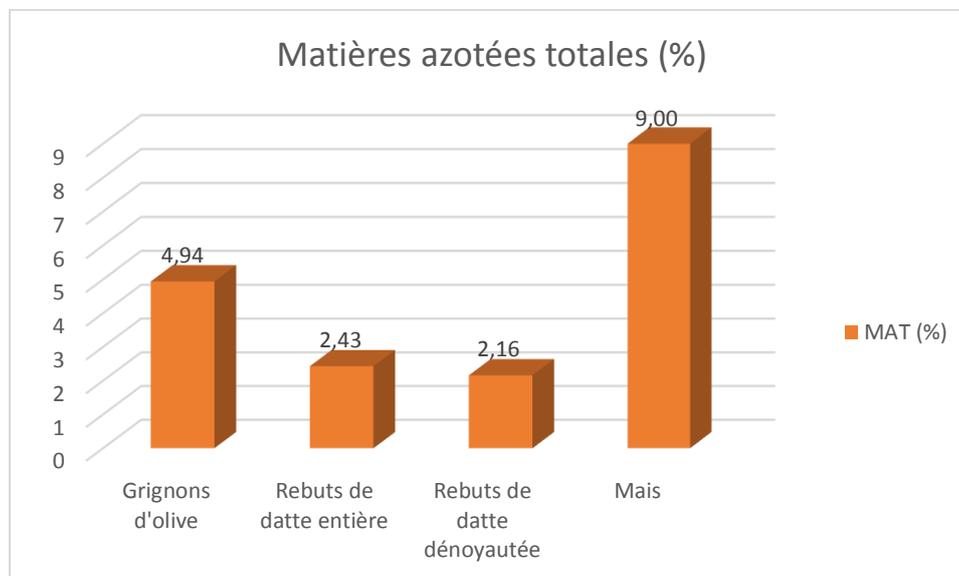


Figure 3 : la teneur en matières azotées totales des sous-produits étudiés et du maïs

Ces teneurs en matières azotées totales sont très faibles par rapport aux besoins des monogastriques. En effet l'aliment lapin mixte dose en moyenne 17% de MAT (**GIDENNE, 2010**). L'aliment composé volailles (espèce *Gallus*) doit contenir entre 17 et 21 % de MAT (**INRA, 1989**). Ces sous-produits ne peuvent être envisagés qu'en complément aux tourteaux qui en finalité ramène la plus forte proportion en protéines brutes.

1.4.Teneur en cellulose brute

Les grignons d'olive sont hautement riches en cellulose brute avec une teneur de 56,94%. Cette valeur est plus importante à l'intervalle rapportée par **SANSOUCY** (1984) allant de 35 à

50% pour les grignons bruts et par **CHAABANE et al** (1997) pour les différents types de grignons de 46,7 à 52,0%. Selon **SANSOUCY** (1984), la richesse des grignons d'olives en cellulose brute, revient à sa composition morphologique (plus de 40 % de noyaux). Le tamisage réduit significativement la teneur en cellulose brute jusqu'à 20% pour la pulpe d'olive.

La richesse des grignons en cellulose brute permet d'envisager leur intégration à forte proportion chez les ruminants ; modérément chez le lapin et faiblement chez la volaille.

Bien que les rebuts de dattes soient pauvres en cellulose brute, la dattes entière présente une valeur plus élevée que la pulpe (8,15% vs 1,39%). Cette différence de teneur en cellulose brute a été également enregistrée par **BOUDECHICHE et al** (2008) : 7,07 % vs 4,20%. L'importance de cellulose brute dans les rebuts de dattes entière est due à la richesse du noyau en cet élément, soit une valeur de 15 à 19% (**BOUDECHICHE et al.** 2009).

CHEHMA et al (2001) et **BENYAHIA** (1989) ont énoncé des valeurs plus élevées aux nôtres, pour les rebuts de dattes entière et dénoyautée respectivement : 9,59% et 4,05%. Cependant, **BOUDECHICHE et al** (2011) et **FADHIL** (2013) ont enregistré des valeurs moindres pour les rebuts de dattes entière (5,69% et 4,20% respectivement).

Selon **CHEHMA et al** (2001), le faible taux de cellulose brute des rebuts de dattes est dû au fait que ces derniers représentent un fruit beaucoup plus riche en sucres cytoplasmiques. Cette pauvreté en cellulose fait de lui une matière de prédilection chez la volaille (dont la teneur maximale en cellulose brute est de 4%), mais non chez le lapin où on doit envisager de la compléter d'une matière riche en cellulose brute (le besoin du lapin est entre 14% et 15% (**MAERTENS, 1992** cité par **MEFTI KORTEBY, 2012**).

La teneur des rebuts de dattes dénoyautée en cellulose brute se rapproche à celle du maïs qui est de l'ordre de 2,2%. La figure 4 représente la différence de taux de cellulose brute des grignons d'olive, rebuts de dattes et du maïs.

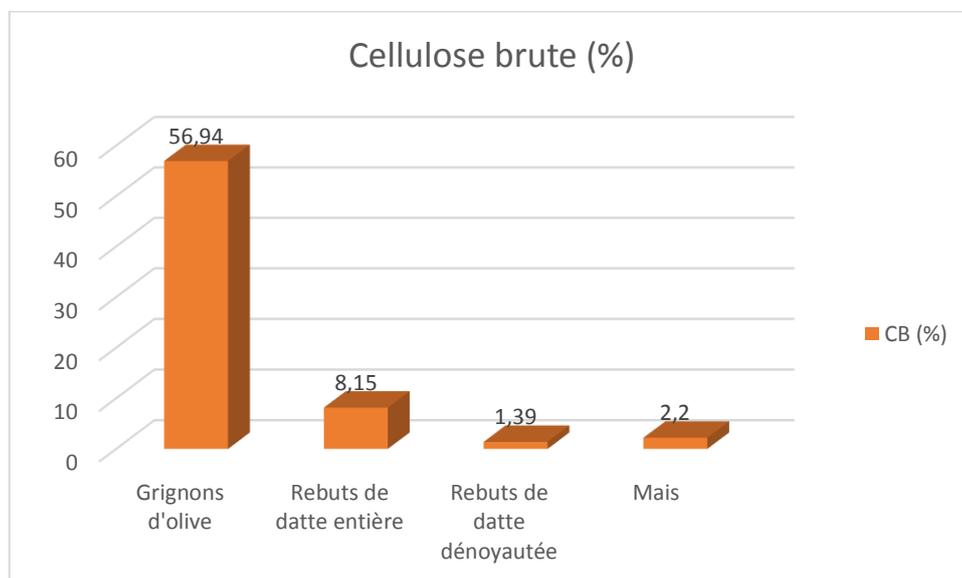


Figure 4 : Teneur en cellulose brute des sous-produits étudiés et du maïs

Les analyses statistiques montrent une différence hautement significative, en termes de teneur en cellulose brute, entre les grignons et les rebuts de datte ($p < 0,05$).

1.5. Teneur en matières grasses

Les grignons d'olive contiennent 4,65% de matières grasses. Cette valeur est moindre à celles marquées par **SANSOUCY** (1984) et **CHAABANE et al** (1997) pour les grignons bruts de la presse et des chaînes continues : 8 à 15% ; 8,1% et 9,1% respectivement.

Cette variation de résultats est due à la variété d'olive et ou aux procédés d'extraction utilisés. **NEFZAOU** (1991) a rapporté que la composition chimique des grignons d'olive varie dans de très larges limites. Les facteurs de variation indiqués par l'auteur sont le stade de maturité, le procédé d'extraction de l'huile et l'épuisement par les solvants. Les teneurs en matières grasses et en cellulose brute présentent les variations les plus importantes, qui se répercutent directement sur la valeur nutritive du produit.

La teneur des rebuts de datte entière en matières grasses est de 1,1%. Elle est légèrement supérieure à celle obtenue par **MKAOUAR et KECHAOU** (2013) qui est de l'ordre de 0,31%. **FADHIL** (2013) a noté des valeurs plus élevées de matières grasses pour la datte entière de la variété Zahdi allant de 7 à 10%.

Les rebuts de datte dénoyautée présente une valeur moindre en matières grasses à celle de la datte entière (0,45% vs 1,1%) ; cela est dû à sa présence en forte concentration dans le noyau de datte qui est de 5,13 à 7,12% (**BOUDECHICHE et al.** 2009).

Notre résultat est proche à celui enregistré par **BENYAHIA** (1989) qui est de 0,36%.

Ces teneurs en matières grasses font de ces coproduits des matières potentielles en alimentation animale où la teneur tolérée aussi bien chez les ruminants que les monogastriques ne doit pas dépasser les 4% (**INRA.** 1988 ; 1989).

Les teneurs en matières grasses des sous-produits étudiés sont statistiquement comparables. En comparant ces valeurs de matières grasses avec celle du maïs, nous constatons que la teneur des grignons est proche à celle du maïs (4,65% vs 4,2%). Tandis que les valeurs des rebuts de datte entière et dénoyautée sont moindre (1,1% et 0,45% vs 4,2%), comme l'indique la figure 5.

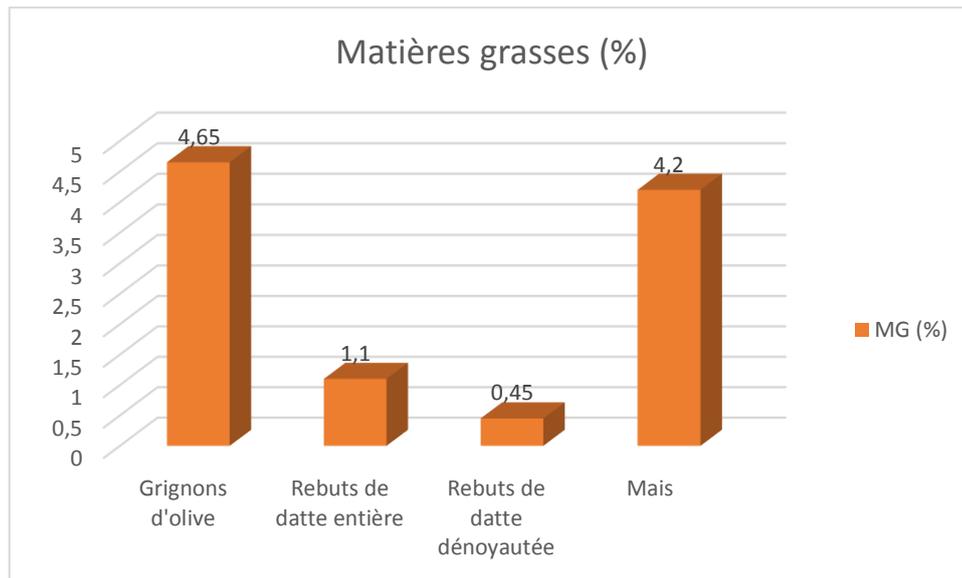


Figure 05 : Teneur en MG des sous-produits étudiés et du maïs

Pour ce qui est de la composition chimique, nos résultats montrent que :

- Les grignons d'olive sont riches en MO (97,87%) et en CB (56,94%), une teneur moyenne en MG (4,65%), et sont pauvres en MAT (4,94%).
- Les rebutts de datte entière se caractérisent par des teneurs élevées en MO (97,83%) et moyennes en CB (8,15%). Cependant, ils sont pauvres en MAT (2,43%) et en MG (1,10%).
- Les rebutts de datte dénoyautée sont aussi riches en MO (97,76%) et pauvres en MAT (2,20%), CB (1,39%) et en MG (0,45%).
- La composition chimique de la pulpe de datte se rapproche à celle de la datte entière, du fait qu'elle représente environ 88% de la datte entière.
- Statistiquement, les grignons d'olives sont plus riches en cellulose brute que les rebutts de datte, leur valeur protéique est plus élevée à celle des rebutts de datte dénoyautée et comparable à celle des dattes entières. Cependant, ces sous-produits présentent des teneurs proches en termes de matières organiques et matières grasses.

2. Valeur nutritive des grignons d'olive et des rebutts de dattes

Les valeurs nutritives des grignons d'olive et des rebutts de datte, ainsi que celle de maïs sont présentées dans le tableau 14.

La valeur nutritive du maïs a été tirée des tables nutritionnelles de l'INRA France afin d'étudier la possibilité de leur substitution par les sous-produits examinés.

Tableau 14 : Valeur nutritive des grignons d'olive, rebuts de datte et de maïs

Types	Valeur énergétique UF/kg MS		Valeur azotée g/kg MS		EM. volaille kcal/kg MS	ED. lapin kcal/kg MS
	UFL	UFV	PDIN	PDIE		
Grignons d'olive	0,40	0,28	27,81	45,51	—	1325
Rebuts de datte entière	1,02	0,98	11,37	79,00	3199	3206
Rebuts de datte dénoyautée	1,12	1,10	7,74	81,58	3760	3276
Maïs	1,27*	1,29*	82,00*	120*	3780**	3260**

* Valeurs tirées des tables nutritionnelles INRA 1988

** Valeurs tirées des tables nutritionnelles INRA 1989

2.1. Valeurs énergétiques

La valeur nutritive des sous-produits rapportée dans le tableau 14, montre que les grignons d'olive ont la valeur énergétique la plus faible, étant dans l'ordre de 0,40 UFL et 0,28 UFV. Ces valeurs sont comparables à l'intervalle énoncé par **NEFZAOU** (1991) qui est de 0,32 à 0,49 UFL et de 0,21 à 0,35 UFV. Ces faibles valeurs énergétiques peuvent être expliquées par la richesse des grignons en parois cellulaires et la mauvaise digestibilité de la matière organique.

En revanche, les rebuts de datte ont une excellente valeur énergétique. Elle est de 1,02 UFL et 0,98 UFV pour les dattes entières et de 1,12 UFL et 1,10 UFV pour les dattes dénoyautées. Nos résultats sont plus importants à ceux obtenus par **CHEHMA et al** (2001) pour les rebuts de datte entière : 0,84 UFL et 0,81UFV. Cependant, ils sont moindres à ceux annoncés par **BOUDECHICHE et al** (2011) : 1,06 UFL et 1,05 UFV. A partir de ces résultats nous constatons que les rebuts de datte peuvent être considérés comme aliment équilibré entre ses apports énergétiques (UFL et UFV). Vue leur teneur énergétique élevée (comparable à celle de l'orge) ils peuvent être envisagés comme concentré chez les ruminants, et comme matière première au niveau de l'aliment composé volaille remplaçant le maïs (avec un apport plus élevé en tourteaux de soja, vue sa pauvreté en MAT comparativement au maïs).

La comparaison des sous-produits étudiés et du maïs révèle que les rebuts de datte dénoyautée ont une valeur énergétique très voisine à celle de maïs ; soit 1,18 vs 1,27 UFL et 1,15 vs 1,29 UFL (figure 06).

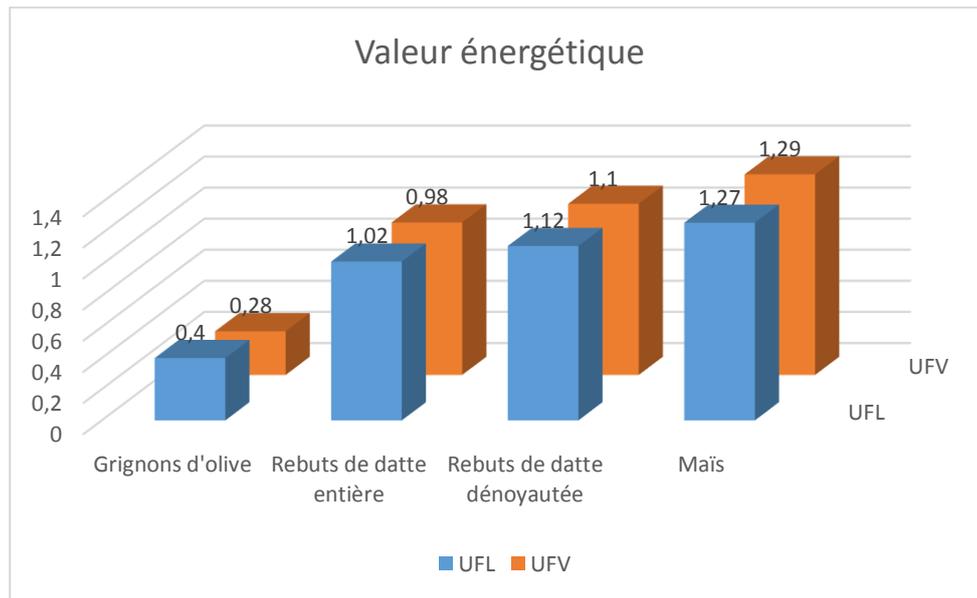


Figure 06 : Valeur énergétique des sous-produits étudiés et de maïs

2.2. Valeurs azotées

Les sous-produits étudiés se caractérisent par des valeurs azotées faibles. Les grignons d'olive ramènent 27,81 g/kg MS de PDIN et 45,51 g/kg MS de PDIE.

Pareillement aux céréales, les rebutts de datte sont plus pauvres en PDIN qu'en PDIE : 11,37 g/kg MS de PDIN vs 79 g/kg MS de PDIE pour la datte entière et 7,74 g/kg de PDIN vs 81,58 g/kg PDIE. Le maïs présente des valeurs plus importantes dans l'ordre de : 82 g/kg MS de PDIN et 120 g/kg MS de PDIE du fait qu'il contient une valeur protéique plus élevée.

Nos résultats concordent à ceux de plusieurs auteurs. **NEFZAOU** (1991) a rapporté pour les grignons d'olive des valeurs azotées très faibles exprimées en MAD oscillant entre 15 et 25 g/kg MS.

CHEHMA et al (2001) ont aussi signalé que les rebutts de datte sont pauvres en MAD avec une valeur de 28,94 g/kg MS.

Les valeurs azotées obtenues des sous-produits et de maïs sont illustrées dans la figure 07.

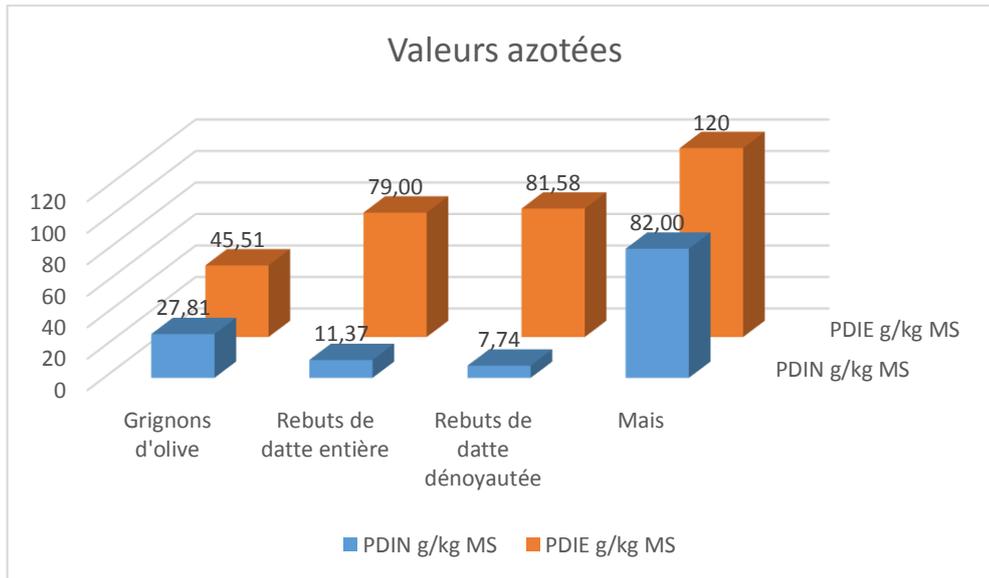


Figure 7 : Valeurs azotées des sous-produits étudiés et de maïs

2.3.Énergie métabolisable volailles

En termes d'énergie métabolisable volailles, les rebutts de datte renferment des valeurs énergétiques intéressantes, aussi bien pour les dattes entières que les dattes dénoyautées, qui sont respectivement : 3199 kcal/kg MS et 3760 kcal/kg MS. Nos résultats sont plus élevés à ceux annoncés par **BENYAHIA** (1989) pour la pulpe de datte dans l'ordre de 3142 kcal EM/kg MS.

Ces hautes valeurs énergétiques les situent au même niveau qu'une bonne céréale, tel que le maïs qui contient 3780 kcal/kg MS (figure 8). Ceci est dû essentiellement à la faible teneur en CB et en MG des rebutts de datte ce qui leur fait une source appropriée d'énergie dans l'aliment pour volailles.

Une étude théorique, réalisée par **MKAOUAR et KECHAOU** (2013), a montré que l'incorporation des rebutts de datte entière en substituant le maïs à raison de 41,47 % dans la formulation des aliments composés destinés pour les monogastriques s'avère très intéressante et bénéfique avec diminution du coût de revient de l'aliment.

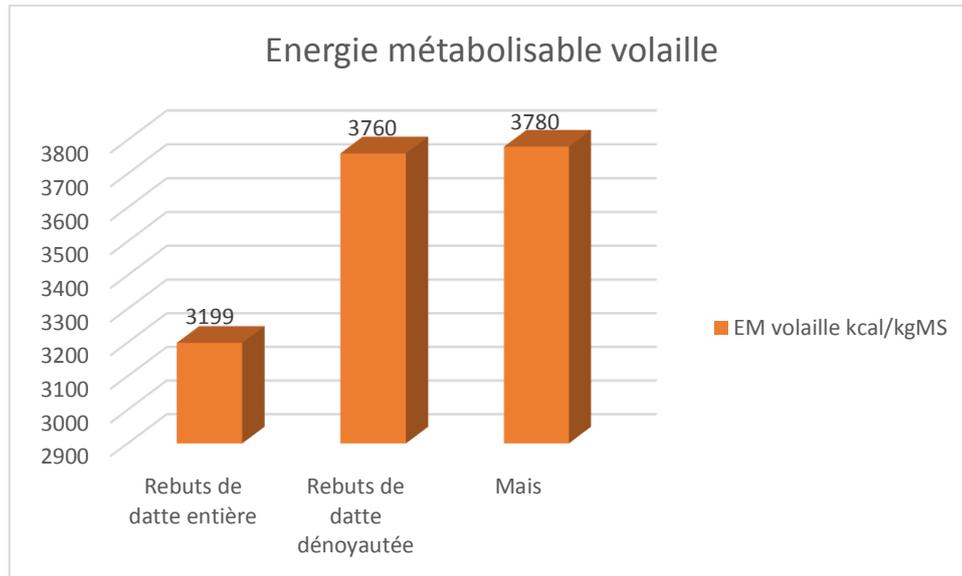


Figure 8 : Energie métabolisable volailles des sous-produits étudiés et de maïs

2.4. Energie digestible lapin

Les grignons d'olive apportent 1325 kcal ED. Lap/kg MS. Cette valeur est plus faible à celles annoncées par **CHAABANE et al** (1997) pour les grignons bruts de la presse (3134 kcal/kg MS), les grignons épuisés (2038 kcal/kg MS) et les grignons des chaînes continues (2057 kcal/kg MS).

Malgré sa faible valeur énergétique, leur incorporation dans l'aliment lapin comme source de fibres est considérée comme intéressante. **BEN RAYANA et al** (1994) et **CHAABANE et al** (1997) ont rapporté que l'incorporation des grignons d'olive dans les aliments lapin pour leur apport de lest est possible et intéressante et entraîne une économie de devise et une diminution de prix de revient de la viande de lapin. Il peut remplacer une part importante de la luzerne déshydratée, qui participe en Algérie à plus de 40% de l'aliment lapin.

L'énergie digestible des rebuts de datte est plus élevée à celle des grignons d'olive. Elle est de 3206 kcal/kg MS pour les rebuts de datte entière et 3276 kcal/kg MS pour les dattes dénoyautées.

La valeur énergétique de maïs est de 3260 kcal ED. lap/kg MS. Cette valeur est supérieure à celles enregistrées pour les grignons (1325 kcal/kg MS) et les rebuts de datte entière (3206 kcal/kg MS). Cependant, elle est moindre à celle de rebuts de datte dénoyautée (3276 kcal/kg MS), comme il est indiqué dans la figure 9.

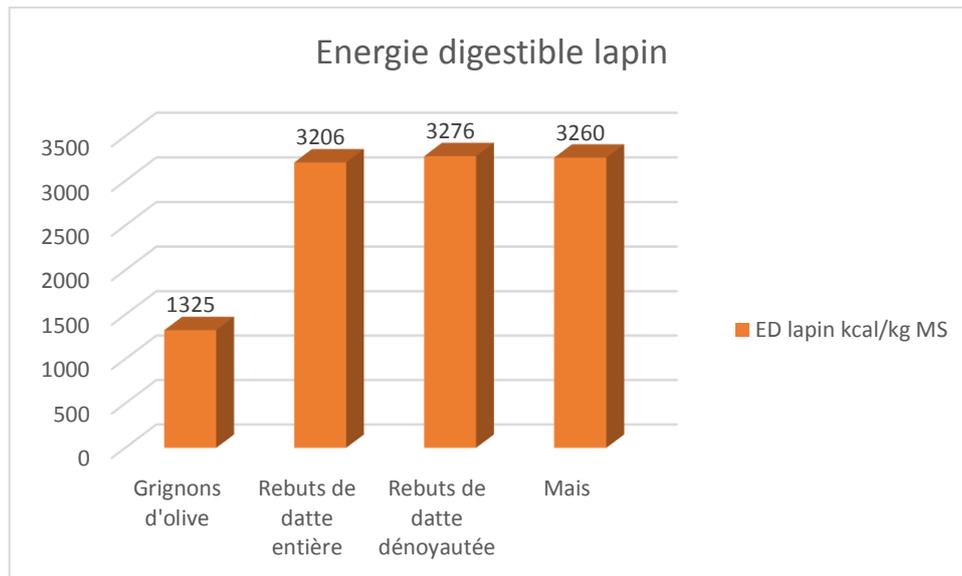


Figure 9 : Energie digestible lapin des sous-produits étudiés et du maïs

L'étude de la valeur nutritive des grignons d'olive et des rebuts de datte nous fait ressortir que :

- Les grignons d'olive apportent des valeurs énergétiques et azotées faibles, ce qui leur confère les caractéristiques nutritionnelles d'un aliment grossier tel que la paille.
- En revanche, les rebuts de datte renferment des valeurs énergétiques intéressantes, comparables aux céréales, notamment pour les rebuts de datte dénoyautée.
- L'incorporation de ces sous-produits dans l'aliment concentré du bétail est envisageable aussi bien pour les grignons d'olives en tant que source de cellulose brute que les rebuts de datte comme source énergétique.
- Ces sous-produits étudiés présentent des valeurs azotées faibles, d'où leur utilisation nécessite une complémentation azotée.

3. Estimation des apports nutritifs annuels des grignons d'olives et des rebuts de dattes

3.1. Estimation du tonnage des grignons d'olive et des rebuts de datte

Les tonnages des grignons d'olive et des rebuts de datte ont été estimés à partir des données bibliographiques.

Selon **MOUSSOUNI**(2009) la quantité de grignons d'olives rejetée est 2 fois la quantité d'huile produite.

Quant aux rebuts de datte, **CHEHMA et al** (2000) ont rapporté une quantité de 25% de la production totale de datte.

Le tableau 15 représente les quantités produites de grignons d'olive et de rebuts de datte.

Tableau 15 : La production des grignons d'olive et rebuts de datte en 2015 (en Tonne)

	Huile d'olive produite*	Grignons d'olive	Dattes produites*	Rebuts de datte
Tonnages annuels de l'an 2015	47 666	149 332	990 377	247 594

* MADR. 2016

A partir des résultats estimatifs obtenus, les grignons d'olives et les rebuts de datte sont disponibles en tonnage appréciables, justifiant leur valorisation en alimentation animale.

De plus, ces valeurs représentent plus de deux fois les valeurs obtenues par **MOUSSOUNI** (2009) pour les grignons d'olive (149 332 T vs 60 000 T) et plus de trois fois les valeurs énoncées par **CHEHMA et al** (2000) pour les rebuts de datte (247 594 T vs 67 500T).

3.2.Apports nutritifs des grignons d'olive et des rebuts de datte

Les apports nutritifs des grignons d'olive et de rebuts de datte ainsi que le maïs importé sont rapportés dans le tableau 16 :

Tableau 16 : Apports nutritifs des grignons d'olive, rebuts de datte et du maïs

Types	Quantité (tonne de MS)	Valeur énergétique (10⁶UF/T MS)		Valeur azotée (10³kg PDI/T de MS)		EM volaille (10⁶kcal/T de MS)	ED lapin (10⁶kcal/T de MS)
		UFL	UFV	PDIN	PDIE		
Grignons d'olive	82 132	3,28	2,29	22840	3 738	–	108 825
Rebuts de datte	191 464	19, 52	18, 76	2 177	15 126	612 493	613 833
Maïs*	3 784 000	480, 56	488, 13	310 288	454 080	14 303 520	12 322 800
Rapport grignons/maïs	–	0,68%	0,46%	7,36%	0,82%	–	0,88%
Rapport rebuts /maïs	–	4,06%	3,84%	0,72%	3,33%	4,28%	4,98%

* quantité de maïs importée (MADR. 2016)

Les apports nutritifs des rebuts de datte sont plus importants à ceux fournis par les grignons, particulièrement en énergie. Cela se traduit par la valeur énergétique élevée des rebuts ainsi que leur tonnage important.

Bien que ces sous-produits soient disponibles en tonnage appréciable, ils ne peuvent couvrir les besoins des animaux en maïs qu'à faibles pourcentages. Les grignons d'olive apportent moins de 1% les apports de maïs en énergie et de 7% en PIDN. Les apports des rebuts de datte sont de plus de 4% des apports énergétiques du maïs importé.

D'après ces résultats, nous constatons que les apports nutritifs des sous-produits étudiés sont beaucoup moins que ceux apportés par le maïs importé, et qu'ils ne peuvent substituer que partiellement le maïs. Cela est dû aux faibles quantités produites face aux importations de ce dernier.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le présent travail constitue une contribution à l'étude des caractéristiques nutritives des grignons d'olive et des rebuts de datte, en vue d'une substitution totale ou partielle des matières premières importées destinées à l'alimentation animale.

Cette étude s'est caractérisée par des analyses fourragères, effectuées au laboratoire zootechnie du département des biotechnologies à l'université de Blida, détermination de la valeur nutritive, et ensuite une estimation des apports nutritifs annuels des sous-produits étudiés. Les résultats ont été comparés à ceux du maïs afin d'étudier la possibilité de leur substitution.

Au terme de cette étude, il en ressort que :

- Les grignons d'olive sont significativement riches en cellulose brute ($p < 0,05$) que les rebuts de datte entière et dénoyautée respectivement (56,94% vs 8,15% et 1,39%). Cependant, la teneur en matière sèche est moindre (55,01% vs 77,33% et 78,39%). En outre, ils renferment des teneurs en matières azotées totales et en matières grasses faibles.
- La composition chimique des rebuts de datte entière et dénoyautée est statistiquement similaire, ils se caractérisent par de faibles taux de cellulose brute, matières azotées totales et matières grasses.
- Les trois types des sous-produits étudiés présentent des valeurs de matière organique comparables ($p > 0,05$).
- La comparaison de la composition chimique des sous-produits étudiés et du maïs révèle que ce dernier se rapproche à la pulpe de datte en termes de cellulose brut, et aux grignons pour ce qui est de matières grasses. Tandis qu'il contient une teneur plus élevée en matières azotées totales.

L'étude de la valeur nutritive prouve que :

- Les grignons d'olive apportent des valeurs énergétiques et azotées faibles : 0,40 UFL, 0,28 UFV, 27,81 g de PDIN/ kg MS, 45,51 g de PDIE/kg MS et de 1325 kcal d'ED lap/kg MS.
- Les rebuts de datte ont une excellente valeur énergétique, notamment pour la pulpe de datte qui se rapproche au maïs avec des valeurs respectives de 1,12 vs 1,27 UFL/kg MS, 1,10 vs 1,29 UFV/ kg MS, 3760 vs 3780 kcal d'EM volaille/kg MS et 3276 vs 3260 kcal d'ED lap/kg MS. Néanmoins, ils sont pauvres en termes de valeurs azotées.

Du point de vue tonnage, ces sous-produits sont disponibles en quantités appréciables, ce qui encourage leur valorisation en alimentation animale. Cependant, les taux des apports nutritifs des coproduits sont faibles ou non équilibrés en comparaison avec les apports nutritifs des matières premières.

A la fin de cette étude nous recommandons :

- Les grignons d'olive peuvent être incorporés dans la ration des ruminants à forte proportion et dans l'aliment granulé de lapin comme source de cellulose brute en substituant une part de la luzerne déshydratée.

- Les caractéristiques chimiques et nutritives des rebuts de datte les situent au même niveau que les céréales (maïs, orge,...), ce qui rend leur utilisation envisageable comme concentré énergétique chez les ruminants, et comme matière première au niveau de l'aliment composé volaille et lapin remplaçant le maïs.
- Les faibles valeurs azotées des sous-produits étudiés imposent une complémentation d'un tourteau, un traitement azoté chez les ruminants, ou d'explorer une source protéiques provenant des vers de farine (ténébrion meunier ; *Tenebrio molitor*) chez les monogastriques ou même à adjuver des enzymes capables de tirer profit le mieux de l'aliment composé.

Dans ce sens, d'autres études semblent nécessaires dans le but de déterminer l'effet de l'intégration des grignons d'olive et des rebuts de datte dans l'alimentation animale, à différents taux en substitution partielles aux matières premières importées, sur les performances zootechniques des animaux à différents états physiologiques.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

ABBAS K., ABDELGUERFI A. 2005. « Perspectives D'avenir De La Jachère Pâturée Dans Les Zones Céréalières Semi-Arides. », Rev. Fourrages 184 : 533-546.

ABDELGUERFI A., LAOUAR M., M'HAMMEDI BOUZINA M. 2008. « Les Productions Fourragères Et Pastorales En Algérie : Situation Et Possibilités d'Amélioration. », Revue Semestrielle 'Agriculture & Développement' (INVA, Alger), Janvier 2008, N°6 : 14-25.

ACHAK M., OUAZZANI N., MANDI L. 2009. « Traitement Des Margines D'une Huilerie Moderne Par Infiltration-Percolation Sur Un Filtre A Sable », Revue Des Sciences De L'eau, Volume 22, Numéro 3, 2009, P. 421-433.

ADEM R., FERRAH A. 2002. « Les Ressources Fourragères En Algérie : Déficit Structurel Et Disparités Régionale. Analyse Du Bilan Fourrager Pour L'année 2001 », [Http://Www.Nouara-Algerie.Com/Article-Les-Ressources-Fourrageres-En-Algerie-Deficit-Structurel-Et-Disparites-Regionale-Analyse-Du-Bilan-108250435.Html](http://Www.Nouara-Algerie.Com/Article-Les-Ressources-Fourrageres-En-Algerie-Deficit-Structurel-Et-Disparites-Regionale-Analyse-Du-Bilan-108250435.Html).

ADEM R. 2013. Les Ressources Fourragères En Algérie : Déficit Structurel. Analyse Du Bilan Fourrager Pour Les Années 2001-2012/2011, Institut Technique Des Elevages Département Syfel. Tizi Ouzou.

AGGOUN-ARHAB M. 2016. Caractérisation De La Composition En Microconstituants Des Margines Issues De La Production Oléicole Et Utilisabilité Comme Complément Dans La Ration Chez La Vache Laitière, Thèse De Doctorat, Université Frères Mentouri-Constantine, 209p.

AILLAUD G J. 1985. L'olivier Et L'huile D'olive, Le Point De Vue Des Botanistes Patrick Boulanger, L'HUILE D'OLIVE EN MÉDITERRANÉE. Ed : Institut De Recherches Et D'études Sur Le Monde Arabe Et Musulman, Institut De Recherches Méditerranéennes, Université De Provence (13-24). ISBN : 9782903424084.211 P

ALLOUI N. 2011. « SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVES DE MODERNISATION DE LA FILIERE AVICOLE EN ALGERIE », Neuviemes Journees De La Recherche Avicole, Tours, 29 Et 30 Mars 2011.

AYADI M., KELI A., CHENTOUF M. 2009. « Effet Des Grignons D'olive Ensilés Avec Mélasse Sur Le Niveau De Production Laitière Et Sur La Composition Chimique Et Le Profil Des Acides Gras Du Lait De La Chèvre Locale Du Nord Du Maroc », Renc. Rech. Ruminants, 2009, 16.

BEKHOUCHE-GUENDOZ N. 2011. Evaluation De La Durabilité Des Exploitations Bovines Laitières Des Bassins De La Mitidja Et d'Annaba, Thèse De Doctorat Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger (ENSA), 254p.

BELHADIA M., SAADOUD M., YAKHLEF H., BOURBOUZE A. 2009. « La Production Laitière Bovine En Algérie : Capacité De Production Et Typologie Des Exploitations Des Plaines Du Moyen Cheliff. », Revue Nature Et Technologie. N° 01, 54 – 62.

BEN RAYANA A., BERGAOUI R., BEN HAMOUDA M., KAYOULI C. 1994. « Incorporation Du Grignon D'olive Dans L'alimentation Des Lapereaux », World Rabbit Sci ; 2(3), 127-134.

BENYAHIA D. 1989. Détermination De La Valeur Energétique De La Pulpe De Datte Chez La Volaille. Mémoire d'ingénieur d'état en zootechnie, Université De Blida, 140p.

BENYAHIA N., ZEIN K. 2003. « Analyse Des Problèmes De L'industrie De L'huile D'olive Et Solutions Récemment Développées », 2ème Conférence Internationale Swiss Environmental Solutions for Emerging Countries (SESEC II) 28-29 janvier 2003 Lausanne, Suisse

BERCHICHE M., KADI S A., LEBAS F. 2000. « VALORISATION OF WHEAT BY-PRODUCTS BY GROWING RABBITS OF LOCAL ALGERIAN POPULATION », 7th World Rabbit Congress, Valencia Spain, 2000 Vol. C, 119-124.

BOUDECHICHE L., AISSAOUI Ch., OUZROUT R. 2011. « Effet Des Rebutts De Dattes Comme Complément D'appoint Sur La Production Laitière De Brebis », Algerian Journal Of Arid Environment, Vol. 1, N° 2, Décembre 2011: 61-66, ISSN 2170-1318.

BOUDECHICHE L., ARABA A., CHEHMA A., OUZROUT R., TAHAR A. 2008. « Etude De La Composition Chimique Des Rebutts De Dattes Et Des Principales Variétés De Dattes Communes A Faibles Valeurs Marchandes, En Vue De Leur Utilisation En Alimentation Du Bétail », Livestock Research For Rural Development 20 (6) 2008. [Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd20/6/Boud20082.Htm](http://www.lrrd.org/lrrd20/6/Boud20082.htm)

BOUDECHICHE L., ARABA A., TAHAR A., OUZROUT R. 2009. « Etude De La Composition Chimique Des Noyaux De Dattes En Vue D'une Incorporation En Alimentation Animale », Livestock Research For Rural Development 21 (5) 2009, [Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd21/5/Boud21069.Htm](http://www.lrrd.org/lrrd21/5/Boud21069.htm).

BOUZEBDA-AFRI F., BOUZEBDA Z., BAIRI A., FRANCE M. 2007. « Etude Des Performances Bouchères Dans La Population Bovine Locale Dans L'est Algérien. », Sciences Technologies C-N° 26, 89-97.

BOUZIDA S., GHOZLANE F., ALLANE M., YAKHLEF H., ABDELGUERFI A. 2010. « Impact Du Chargement Et De La Diversification Fourragère Sur La Production Des Vaches Laitières Dans La Région De Tizi-Ouzou (Algérie) », Rev. Fourrages, 204, 269-275.

CHAABANE K., BERGAOUI R., BENHAMMOUDA M. 1997. « Utilisation De Différents Types De Grignons D'olive Dans L'alimentation Des Lapereaux », WORLD RABBIT SCIENCE 1997, 5 (1), 17-21.

CHEHMA A., BENABDELHAFID M., HANANI A. 2009. « Essais D'amélioration De La Valeur Azotée Des Sous-Produits Du Palmier Dattier (Pédicelles De Dattes Et Palmes Sèches) Par Traitement A L'ammoniac Et A L'urée », Livestock Research For Rural Development 21 (5) 2009, [Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd21/5/Chah21077.Htm](http://www.lrrd.org/lrrd21/5/Chah21077.htm)

CHEHMA A., LONGO H F. 2001. « Valorisation Des Sous-Produits Du Palmier Dattier En Vue De Leur Utilisation En Alimentation Du Bétail », Rev. Energ. Ren. : Production Et Valorisation – Biomasse, (2001) 59-64.

CHEHMA A., LONGO H F., SIBOUKEUR A. 2000. « Estimation Du Tonnage Et Valeur Alimentaire Des Sous-Produits Du Palmier Dattier Chez Les Ovins », Recherche Agronomique (2000), 7, 7-15 INRAA.

CHEHMA A., LONGO H F., BELBEY A. 2003. «Utilisation Digestive De Régimes A Base De Rebutts De Dattes Chez Le Dromadaire Et Le Mouton », Courrier Du Savoir – N°03, Janvier 2003, Pp. 17-21.

CHEHMA A., SENOUSI A. 2010. «Fabrication De Blocs Multi Nutritionnels (BMN) A Base De Sous-Produits De Palmier Dattier Et D'urée », Livestock Research For Rural Development 22 (4) 2010, [Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd22/4/Cheh22073.Htm](http://www.lrrd.org/lrrd22/4/cheh22073.htm)

CHELLIG R. 1992. « Les Races Ovines Algériennes. », Office Des Publications Universitaires. Place Centrale De Ben Aknoun (Alger). 1992.

CHIHANI R. 2013. Effet du croisement chez une race synthétique Caprine Shami x M'Zab sur les performances zootechniques de reproduction. Mémoire d'ingénieur d'état en Sciences Agronomiques. USDB. p60

CNIS (Centre National De l'Informatique Et Des Statistiques). 2011. Importations Des Intrants Avicoles. Série Statistiques Du Commerce Extérieur, Alger, Algérie. In KACI A., CHERIET F. 2013. « Analyse De La Compétitivité De La Filière De Viande De Volaille En Algérie : Tentatives D'explication D'une Déstructuration Chronique », NEW MEDIT N. 2/2013, 11-21.

FADHIL M M. 2013. « The Influence Of Adding Date To Broiler Diet On Performance And Blood Characters », I.J.A.B.R, VOL. 3(4) 2013: 540-544, ISSN 2250 – 3579.

GUEMOUR D. 2011. Adaptation Des Animaux Domestiques Aux Conditions Climatiques Et Socio-Economiques Des Zones Semi Arides : Cas De L'élevage Cunicole Dans La Région De Tiaret, Thèse De Doctorat, Université d'Oran, 147 P.

INRA (Institut Nationale De la Recherche Agronomique). 1989. L'alimentation des bovins ovins et caprins, tables de la valeur nutritive des aliments, Ed INRA 1988, ISBN 2-7380-0021-5, 356pp, 476p.

INRA (Institut Nationale De la Recherche Agronomique). 1989. L'alimentation Des Animaux Monogastriques : Porc, Lapin, Volaille, Tables De Composition Des Matières Première, Ed INRA 1989, ISBN 2-7380-0139-4, 170pp, 282p.

ITEIV (INSTITUT TECHNIQUE DES ELEVAGES). 2012. « Infos ELEVAGES », Bulletin Trimestriel N°2 Mars 2012.

KACI A. 2015. « La Filière Avicole Algérienne A L'ère De La Libéralisation Economique. » Cah. Agric. 24 : 151-60. Doi : 10.1684/Agr.2015.0751

KACI A., CHERIET F. 2013. « Analyse De La Compétitivité De La Filière De Viande De Volaille En Algérie : Tentatives D'explication D'une Déstructuration Chronique », *NEW MEDIT N.* 2/2013, 11-21.

KADI S A. 2012. Alimentation Du Lapin De Chair : Valorisation De Sources De Fibres Disponible En Algérie, Thèse De Doctorat Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, 143 P.

KADI S A., DJELLAL F., BERCHICHE M. 2007. «Caractérisation De La Conduite Alimentaire Des Vaches Laitières Dans La Région De Tizi-Ouzou, Algérie », *Livestock Research For Rural Development* 19 (4) 2007.

KACIMI EL HASSANI S. 2013. « La Dépendance Alimentaire En Algérie : Importation De Lait En Poudre Versus Production Locale, Quelle Evolution ? », *Mediterranean Journal Of Social Sciences MCSER Publishing, Rome-Italy*, Vol 4 No 11, 152-158 E-ISSN 2039-2117, ISSN 2039-9340.

KERBOUA M., FELIACHI K., ABDEFETTAH M., OUAKLI K., SELHAB F., BOUDJAKDJI A., TAKOUCHT A., BENANI Z., ZEMOUR A., BELHADJ N., RAHMANI M., KHECHA A., HABA A., GHENIM H. 2003. « Rapport National Sur Les Ressources Génétiques Animales : Algérie. », Ministère De l'Agriculture Et Du Développement Rural, Commission Nationale Angr : 1-46.

LEBAS F. 2013. « Estimation De La Digestibilité Des Protéines Et De La Teneur En Energie Digestible Des Matières Premières Pour Le Lapin, Avec Un Système D'équations », 15èmes Journées De La Recherche Cunicole, 19-20 Novembre 2013, Le Mans, France, 27-30.

LOUNAOUCI-OUYED G., LAKABI D., BERCHICHE M., LEBAS F. 2009. « Effet D'un Apport De Paille En Complément D'un Aliment Granulé Pauvre En Fibres Sur La Digestion, La Croissance Et Le Rendement A L'abattage De Lapin De Population Locale Algérienne », 13^{ème} Journée De La Recherche Cunicole, 17-18 Novembre 2009, Le Mans, France.

MADR (Ministere De L'agriculture Et Du Developpement Durable). 2016. Statistiques Agricoles, Séries B, 2010-2015.

MAKHLOUFI N. 1998. Interaction De La Féverole Crue Dans L'alimentation Des Poulets De Chair, Influence Sur Les Performances De Croissance, L'utilisation De L'aliment Et Les Paramètres De Carcasse, Mémoire D'ingénieur d'état, Université Blida. P 6-9.

MEFTI KORTEBY H. 1994. Etude Comparative De La Paille De Blé Dur Traitée A L'ammoniac Gazeux Et A L'urée Dans L'alimentation Des Ovins. (Traitement ; Digestibilité In Vivo Et Test De Croissance Sur Jeunes Ovins.) . Mémoire de Magister en zootechnie. Université Blida 1. p145.

MEFTI-KORTEBY H. 2012. Caractérisations Zootechniques Et Génétiques Du Lapin Local (*Oryctolagus Cuniculus*). Thèse De Doctorat, En Sciences Agronomiques, Université De Blida, 209 P.

MEFTI-KORTEBY H., KAIDI R., SID S., DAOUDI O. 2010. « Growth And Reproduction Performance Of Algerian Endemic Rabbits, European Journal Of Scientific Research, Vol. 40, N 01 (2010), 132-143.

MEFTI KORTEBY H., SAADI M. A., CHIHANI R., BAZIN O., 2015. « Caractérisation d'une race synthétique Shami x M'zab dans les conditions oasiennes obtenue par croisement de substitution. », Séminaire National en Zone Aride, 17 et 18 Novembre 2015. Faculté des sciences de la nature, de la vie et des sciences de la terre. Université de Ghardaïa.

MEFTI KORTEBY H., SAADI M. A., DABALLAH H., CHIHANI R. 2015. « Contrôle des performances zootechniques d'ovins croisés Ouled Djellal x Rembi. ». Séminaire National en Zone Aride (SNAZA), 17 et 18 Novembre 2015., Faculté des sciences de la nature, de la vie et des sciences de la terre. Université de Ghardaïa

MEFTI KORTEBY H., SAADI M.A., HOUMANI M., 2015. « Amélioration de la composition chimique des pailles de Blé dur traitées à l'urée et à l'ammoniac gazeux.», Séminaire international de SIBC, 19 au 21 Octobre 2015. Université des frères MANTOURI. Constantine.

MERADI S., DAKHIA N., AOUACHRIA M. 2016. « Déchets De Palmeraie : Alternative Alimentaire Du Cheptel Prometteuse En Régions Arides Algérie », Livestock Research For Rural Development 28 (9) 2016, [Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd28/9/Mera28163.Html](http://www.lrrd.org/lrrd28/9/Mera28163.html).

MERANEH A D. 2010. Détermination Du Sexe Chez Le Palmier Dattier : Approches Histo-Cytologiques Et Moléculaires, Thèse De Doctorat, Université Montpellier II, 160 P.

MERROUCHI L., BOUAMMAR B. 2015. «Le Fonctionnement De La Filière Dattes Dans La Région De Touggourt Sud-Est Algérien », El-Bahith Review 15/2015, 201-211.

MEZIANE F.Z., LONGO-HAMMOUDA F.H., BOUDOUMA D., KACI A. 2013. « Quelles alternatives au couple « tourteau de soja – maïs » de l'aliment poulet de chair en Algérie ? », Colloque international : 50 ans de formation et de recherche ENSA 22 – 24 avril 2013.

MOULA N., ANTOINE-MOUSSIAUX N., FARNIR F., DETILLEUX J., LEROY P. 2009. « Réhabilitation Socioéconomique D'une Poule Locale En Voie D'extinction : La Poule Kabyle (Thayazit Lekvayel) », Ann. Méd. Vét., 2009, 153, 178-186.

MOULA N., PHILIPPE F X., AIT KAKI A., LEROY P., ANTOINE-MOUSSIAUX N. 2003. « Les Ressources Génétiques Caprines En Algérie », COMMISSION NATIONALE Angr. Rapport National Sur Les Ressources Génétiques Animales : Algérie, République Algérienne Démocratique & Populaire. Alger, 2003.

MOUSSOUNI A. 2009. « L'oléiculture : Technologie Et Développement », Filaha Innove, Pour La Modernisation De L'oléiculture, En Algérie, ISSN N°1111- 4762, 24 P.

NEDJRAOUI D. 2001. « Profil Fourrager ALGERIE », FAO 2003.

NEFZAOUI A. 1979. « La Pulpe D'olive : Principaux Acquis Et Voies De Recherches », Note. Tunis : Institut National Agronomique De Tunis, In **NEFZAOUI A.** (1991) : « Valorisation Des Sous-Produits De L'olivier », In Tisserand J.-L. (Ed.), Alibés X. (Ed.). Fourrages Et Sous-Produits Méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, 1991. P. 101 -108 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéen S ; N. 1 6).

NEFZAOUI A. (1991) : « Valorisation Des Sous-Produits De L'olivier », In Tisserand J.-L. (Ed.), Alibés X. (Ed.). Fourrages Et Sous-Produits Méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, 1991. P. 101 -108 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéen S ; N. 1 6).

NEFZAOUI A., MARCHAND S., VAROELLE., M. (1982) : « Valorisation De La Pulpe D'olive Dans L'alimentation Des Ruminants. », International Colloquium: Tropical Animal Production For The Benefit Of Man. Antwerp, 17–18 December 1982, In **NEFZAOUI A.** (1991) : « Valorisation Des Sous-Produits De L'olivier », In Tisserand J.-L. (Ed.), Alibés X. (Ed.). Fourrages Et Sous-Produits Méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, 1991. P. 101 -108 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéen S ; N. 1 6).

O'Donovan P B. 1983. « Olive Residues For Ruminants: I Levels In The Concentrate For Cattle. », Technical Paper. FAO/UTFN/LIB/006 Project, Tripoli, Libya. 10p In **SANSOUCY R.** (1984) : « Utilisation Des Sous-Produits De L'olivier En Alimentation Animale Dans Le Bassin Méditerranéen », Étude Fao Production Et Santé Animales 43, 121p.

OFAA (Observatoire Des Filières Avicoles Algérienne). 2015. « Bilan Des Filières Avicole 2014 », Mars 2015.

ONFAA (Observatoire National Des Filières Agricoles Et Agroalimentaire). 2016. « Filière Oléicole : Etat Des Lieux. »

REBOUR H. 2005. « Situation Actuelle D'oléiculture En Algérie », Série Economique : Agriculture N°46. [Http://Alger-Roi.Fr/Alger/Documents_Algeriens/Economique/Pages/46_Oleiculture.Htm](http://Alger-Roi.Fr/Alger/Documents_Algeriens/Economique/Pages/46_Oleiculture.Htm)

REJEB GHARBI F., BENARIF T. 2011. « Opportunité Economique De L'introduction De Grignons D'olive Dans L'alimentation Des Animaux En Tunisie », Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2011 15(2), 259-270.

ROUSSAS S., PERRAUD-GAIME., LAKHTAR H., AOUIDI F., LABROUSSE Y., BELKACEM N., H.MACARIE H., ARTAUD J. 2009. « Valorisation Biotechnologique Des Sous-Produits De L'olivier Par Fermentation En Milieu Solide », Olivebioteq 2009, 293-300.

SAHLI Z. 2009. « Produits De Terroir Et Développement Local En Algérie Cas Des Zones Rurales De Montagnes Et De Piémonts », In : Tekelioglu Y. (Ed.), Ilbert H. (Ed.), Tozan Li S. (Ed.). Les Produits De Terroir, Les Indications Géographiques Et Le Développement Local Durable Des Pays Méditerranéens. Montpellier : CIHEAM, 2 009. P. 305-338 (Option S Méditerranéen N Es : Série A. Séminaires Méditerranéens ; N. 89).

SAYAH Z., OULD EL HADJ M. D. 2010. « Etude Comparative Des Caractéristiques Physico-Chimiques Et Biochimiques Des Dattes De La Cuvette De Ouargla », Annales Des Sciences Et Technologie, Vol. 2, N° 1, Juin 2010, 87-92.

SANSOUCY R. 1984. « Utilisation Des Sous-Produits De L'olivier En Alimentation Animale Dans Le Bassin Méditerranéen », Étude FAO Production Et Santé Animales 43, 121p.

SENOUSSI A., BEHIR T. 2010. « Etude Des Disponibilités Des Aliments De Bétails Dans Les Régions Sahariennes. - Cas De La Région Du Souf – », Revue Du Chercheur N° 08/2010, 65-74.

VEILLET S. 2010. Enrichissement Nutritionnel De L'huile D'olive : Entre Tradition Et Innovation, Thèse De Doctorat, Université d'Avignon, 161 P. [https://Tel.Archives-Ouvertes.Fr/Tel-00518042/Document](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00518042/document)

YAKHLEF H., MADANI T., ABBACHE N. 2002. « Biodiversité Importante Pour L'agriculture : Cas Des Races Bovines, Ovines, Caprines Et Camelines. », MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/G13, 43p.

TABLES DES MATIERES

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Sommaire	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
INTRODUCTION.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE 1 : L'ALIMENTATION ANIMALE EN ALGERIE	
1. Situation de l'élevage en Algérie.....	2
1.1.L'élevage bovin.....	2
1.2. L'élevage ovin et caprin.....	3
1.3. L'élevage camelin.....	5
1.4. L'élevage équin et asin.....	5
1.5. Autres élevages.....	5
I.5.1.L'élevage avicole.....	5
I.5.2. L'élevage cunicole.....	6
2. Situation de l'alimentation animale en Algérie.....	6
2.1. Les ressources fourragères en Algérie.....	6
2.1.1.Superficies fourragères en Algérie.....	7
2.1.2. Productions fourragères en Algérie.....	7
2.2. Taux de couverture des besoins alimentaire du cheptel national.....	9
2.3. L'alimentation des monogastriques.....	10
2.3.1.L'alimentation des volailles.....	10
2.3.2. L'alimentation du lapin.....	10
2.4. Valorisation des sous-produits agricoles et agro-industriels en alimentation animale.....	11
2.4.1. Les sous-produits agricoles.....	11
2.4.2. Les sous-produits agro-industriels.....	12
CHAPITRE 2 : VALORISATION DES SOUS-PRODUITS DE L'OLIVIER ET DU PALMIER DATTIER EN ALIMENTATION ANIMALE	
1. Description végétale de l'olivier et du palmier dattier	13
1.1.Olivier	13
1.1.1.Classification botanique et profil variétal de l'olivier en Algérie.....	13
1.1.2. Processus d'extraction d'huile d'olive.....	14
1.1.3. Sous-produits de l'huilerie.....	14

1.2. Palmier Dattier.....	15
1.2.1. Répartition géographique du palmier dattier.....	15
1.2.2. Potentiel phoenicicole national.....	15
1.2.3. Sous-produits du palmier dattier utilisés en alimentation animale.....	16
2. Valorisation des grignons d'olive et des rebuts de dattes en alimentation animale	17
2.1. Caractéristiques chimiques des grignons d'olive et des rebuts de dattes	17
2.2. Valeur alimentaire des grignons d'olive et des rebuts de dattes.....	18
2.2.1. Digestibilité et dégradabilité des grignons d'olives et des rebuts de dattes.....	18
2.2.2. Valeurs énergétiques et azotées des grignons d'olives et de rebuts de dattes.....	19
2.3. Facteurs antinutritionnels des grignons d'olives et des rebuts de dattes et possibilité d'amélioration de la valeur alimentaire.....	20
2.3.1. Grignons d'olives.....	20
2.3.2. Rebuts de dattes.....	20
CHAPITRE 3 : UTILISATION DES GRIGNONS D'OLIVE ET DE REBUTS DATTE EN ALIMENTATION ANIMALES	
1. Les grignons d'olives	21
2. Rebuts de dattes.....	22
PARTIE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE 01 : MATERIELS ET METHODES	
1. Objectif.....	31
2. Matériels.....	31
2.1. Matériel végétal.....	31
2.2. Matériels de laboratoire.....	32
3. Méthodes.....	32
3.1. Analyses chimiques.....	32
3.1.1. Matière sèche.....	32
3.1.2. Matière minérale.....	33
3.1.3. Matière organique.....	33
3.1.4. Cellulose brute.....	33
3.1.5. Matière azotée totale.....	34
3.1.6. Matière grasse.....	35
3.2. Calcul de la valeur nutritive.....	36
3.2.1. Equations de prévision de la valeur énergétique.....	36
3.2.2. Equation de prévision de la digestibilité de la MO (dMO).....	36
3.2.3. Equation de prévision de la digestibilité de l'énergie (dE).....	37
3.2.4. Calcul des valeurs énergétique.....	37
3.2.5. Equation de prévision de la Dégradabilité théorique des MAT de l'aliment dans le rumen (DT).....	37
3.2.6. Equation de prévision de la digestibilité réelle des acides aminés alimentaires dans l'intestin grêle (dr).....	38

3.2.7. Calcul des valeurs azotées.....	38
3.2.8. Calcul de l'énergie métabolisable volaille.....	38
3.2.9. Calcul de l'énergie digestible lapin (ED.lap).....	39
3.3. Estimation des apports nutritifs des grignons d'olive et des rebuts de datte.....	39
3.4. Analyses statistiques.....	40
CHAPITRE02 : RESULTATS& DISCUSSION	
1. Composition chimique des grignons d'olive et des rebuts de datte	41
1.1. Teneur en matière sèche.....	41
1.2. Teneur en matière organique.....	42
1.3. Teneur en matières azotées totales.....	43
1.4. Teneur en cellulose brute.....	45
1.5. Teneur en matières grasses.....	46
2. Valeur nutritive des grignons d'olive et des rebuts de dattes.....	47
2.1. Valeurs énergétiques.....	48
2.2. Valeurs azotées.....	49
2.3. Energie métabolisable volailles.....	50
2.4. Energie digestible lapin.....	51
3. Estimation des apports nutritifs annuels des grignons d'olives et des rebuts de dattes	52
3.1. Estimation du tonnage des grignons d'olive et des rebuts de datte.....	52
3.2. Apports nutritifs des grignons d'olive et des rebuts de datte.....	53
CONCLUSION.....	55
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	57