



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الجبالي بونعامة - خميس مليانة
Université de Djillali Bounaama Khemis-miliana
كلية علوم الطبيعة و الحياة و علوم الارض
Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des Sciences de la terre

Mémoire de fin d'Etude

*En Vue de l'obtention du diplôme Master en
Sciences Agronomiques
Spécialité: Production animale*

Thème

Valorisation des grignons d'olives en
alimentation des ruminants

Soutenu le
Par:

7/5/2022
M^r ABDOUN Ibrahim
M^r BOUHADEF Housseyn Abdelwahhab

Devant le Jury

Président	M ^r KOUACHE Benmoussa	MCB	UDBKM
Promoteur	M ^{me} HAMMOUCHE Dalila	MAA	UDBKM
Examineurs	M ^r HAMIDI Djamel	MAA	UDBKM
	M ^{lle} MEKHALDI Khira	MAA	UDBKM

Année : 2021-2022

Remerciements

Tout d'abord, nous voudrions remercier mon **Dieu** pour nous avoir permis d'être ce que nous sommes devenus aujourd'hui, et pour nous avoir guidés toujours vers le bon chemin.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à:

M^r **KOUACHE Benmoussa**, Maitre de conférences à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, qui nous a fait l'honneur d'avoir bien voulu juger notre travail et présider le jury. On le remercie pour sa patience et sa gentillesse, pour ses conseils et ses orientations claires.

M^{lle} **MEKHALDI Khira** Maitre Assistante à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana que nous apprécions sa contribution dans le jury de ce présent travail. Nous le remercions vivement pour l'acceptation de cette participation scientifique.

M^r **HAMIDI Djamel** Maitre Assistant à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Nos remerciements les plus vifs et les plus sincères à M^{me} **HAMMOUCHE Dalila**, Maitre Assistant à l'Université Djillali Bounaama de Khemis Miliana, pour son judicieux encadrement, sa disponibilité, ses précieux conseils et ses encouragements qu'il nous a prodigués tout au long de ce mémoire. Nous le remercions davantage de nous avoir fait confiance pour mener à bien ce travail et pour tous les efforts fournis et le temps consacré pour finaliser ce modeste travail.

Nous remercions tous les enseignants de la spécialité production Animale, département Sciences Agronomiques de l'université Djillali Bounaama Khemis Miliana. Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A ma chère mère, A mon cher père, pour leur soutien, leur patience, leur encouragement durant mon parcours scolaire et ils sont la source de vie.

A ma sœur et sa petite famille.

A mes frères Mohamed, Youssouf et ses petites familles.

A ma grande famille, source d'espoir et de motivation.

A tous mes amis, tout particulièrement Bouhadef Housseyn.

A mes enseignants sans exception.

A vous : cher lecteur.

Merci.

ABDOUN Ibrahim

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A ma chère mère, A mon cher père, pour leur soutien, leur patience, leur encouragement durant mon parcours scolaire et ils sont la source de vie.

A ma sœur.

A mes frères.

A ma grande famille, source d'espoir et de motivation.

A tous mes amis, tout particulièrement Abdellah et Tareq.

A mes enseignants sans exception.

A vous : cher lecteur.

Merci.

BOUHADEF Housseyn Abd El-Wahhab

Remerciments

Dedicaces

Tables des matières

Liste des abréviations

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction. 01

Synthèse bibliographique

Chapitre I :

Les sous-produits agricoles 02

I -1 Définition 02

I -2 Les sous-produits d'origine animale 02

I -3 Les sous-produits d'origine végétale 03

Chapitre II : 05

Valorisation des grignons d'olives

II-1 Situation de l'oléiculture 05

II-1-1 L'oléiculture dans le monde 05

II-1-2 L'oléiculture dans le bassin méditerranéen 06

II-1-3 La production oléicole en Algérie 07

II-1-3-1 La production 08

II-1-3-2 La consommation 10

II-2 Classification botanique de l'olivier 10

II-3 Les grignons d'olives 12

II-3-1 Définition 12

II-3-2 Types des grignons d'olive 13

II-3-2-1 Le grignon brut 13

II-3-2-2 Le grignon épuisé 13

II-3-2-3 Le grignon partiellement dénoyauté 13

II-3-2-4 La pulpe d'olive 13

II-4 Caractéristiques physiques et chimiques 13

II-5 Valeur alimentaire des grignons d'olive 14

II-6 Les différents types de traitements de grignon d'olive 16

II-6-1	Traitement à lasoude	16
II-6-2	Traitement à l'ammoniac	16
II-6-3	Ensilage de grignon stamisés avec des fientes de volaille	17
II-6-4	Traitement au Na ₂ CO ₃	17
II-6-5	Traitement mécanique	18
II-6-6	Traitements biologiques	18
II-7	Utilisation des grignons d'olives en alimentation des ruminants	18
II-7-1	Les grignons bruts	19
II-7-2	Les grignons gras partiellement dénoyautés	19
II-7-2-1	sur ovins	19
II-7-2-2	Sur bovins	19
II-7-3	Les grignons partiellement dénoyauté épuisés	20
II-7-3-1	sur ovins	20
II-7-3-2	Surb ovins	20
II-8	Valorisation des grignons d'olives en alimentation animale	22

Conclusion générale 24

Références bibliographiques.

Annexes.

Liste des abréviations

% : pourcentage

ADEME : agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ADF : acide detergent fiber

AGV : acide gras volatil

CB : cellulose brute

C : degré cilcius

COI : conseil oléicole international

ESB : encéphalopathie spongieuse bovine

FAO : food and agriculture organisation

g : gramme

GMQ : gain moyen quotidien

Gr : grignon

Ha : hectacre

Hb : habitant

H : heur

IAA : industrie agro alimentaire

ITAF : institut technique d'arboriculture fruitière

J : jour

Kg : kilo gramme

L : litre

MAT : matière azotée totale

MG : matière grasse

MO : matière organique

M : million

MS : matière sèche

Mg : milli gramme

N: nombre

NDF : neutral detergent fiber

pH: potential d'hydrogène

PNDA : plan national de développement agricole

q: quintal

t : tonne

UE : union européen

ملخص:

يتركز عملنا على دراسة المواد المشتقة الفلاحية و مصادرها المختلفة : النباتية و الحيوانية ، وخاصة مستخلص الزيتون، خصائصه، أنواعه وقيمتة الغذائية .

وبعد ذلك نتحدث عن إمكانية تطوير و معالجة القيمة الغذائية ، وكذلك إستعمال مستخلص الزيتون في تغذية الحيوانات المجترة (البقر و الغنم).

وفي الأخير، نختم هذا البحث الكتابي بتقييم مستخلص الزيتون في تغذية الحيوانات المنتجة و كذلك تأثير هذه المادة المشتقة على إنتاجيتها (حليب و لحم).

كلمات المفاتيح: مواد مشتقة - مستخلص الزيتون - تقييم - الحيوانات المجترة

Abstract:

Our work has focused on the study of agricultural by-products, its different origins: vegetable and animal, especially the olive pomace, their characteristics, types and nutritional values. Then, we talk about the possibility of improvement and treatment of the food value, on the use of olive pomace in animal feed for ruminants (sheep and cattle). We end our bibliographic study by the valorization of olive pomace in livestock feed, as well as the impact of this by-product on the skills (milk and meat).

Key words:by-product, olive pomace, valorization, sheep ,cattle

Résumé:

Notre travail a porté sur l'étude de sous-produits agricoles, ses différentes origines : végétales et animales, particulièrement les grignons d'olives, leurs caractéristiques, leurs types et leurs valeurs nutritives. Ensuite, on parle sur la possibilité d'amélioration et de traitements de la valeur alimentaire, sur l'utilisation des grignons d'olives en alimentation animales pour les ruminants (ovins et bovins). On termine notre étude bibliographique par la valorisation des grignons d'olives en alimentation des animaux de rente, ainsi l'impact de ce sous-produit sur les aptitudes (lait et viande).

Mots clés: sous-produit, grignons d'olives, valorisation

Liste des figures

Figure	Titre de figure	page
01	Production mondiale de l'huile d'olive	05
02	L'oléiculture mondiale	06
03	Production et consommation mondiale d'huile d'olive à partir de l'année 1990/91 à l'année 2018/2019	06
04	Répartition de la zone oléicole en Algérie (a :la carte géographique, b :pourcentage de production)	08
05	Composition physique de l'olive	11
06	Les grignons d'olives	12

Liste des tableaux

Tableau	Titre de tableau	Page
01	Répartition de la production oléicole mondiale	09
02	Composition physique de l'olive	11
03	Composition chimique de l'olive en pourcentage	12
04	Composition chimique indicative des différents types de grignons	14
05	Digestibilité, ingestion et bilan azoté de grignons tamisés épuisés ensilés avec de l'ammoniac	17
06	Entretien des brebis gestantes en Tunisie avec des rations à base de grignons	21
07	Engraissement de moutons de la race barbarine avec des grignons tamisés traités ou non à la soude	23

Introduction :

L'industrie oléicole est une industrie agroalimentaire qui génère les déchets lipophiles, souvent, non recyclés (**Tsagariki et al., 2007**). La culture de l'olivier est très répandue en Algérie, car elle fait partie des pays méditerranéens, dont le climat est un des plus propices et se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie qui sont par ordre d'importance, les plus grands producteurs au monde de cet aliment. Le secteur oléicole joue un rôle très important sur le plan socioéconomique.

L'industrie oléicole Algérienne génère, en plus de l'huile comme produit principal, de grandes quantités de sous-produits solides (grignons d'olive, feuilles et bois) et liquides (margines). La mise en décharge de ce type de déchets n'est pas autorisée par la législation Algérienne (**Rizoun, 2013**).

Malgré les différentes voies de valorisations existantes, ces déchets oléicoles sont soit brûlés, soit rejetés dans l'environnement, sans traitement préalable réel. Or, ils sont toxiques pour l'environnement et peuvent contaminer les sols, les nappes phréatiques et les cours d'eau. La valorisation des déchets par les microorganismes est une méthode récente au niveau local, mais déjà connue dans les pays développés (**Perraud-Gaime et al., 2009**).

Les déchets oléicoles se constituent essentiellement des matières grasses, des huiles et des lipides. En fait, ces composés sont très énergétiques, insolubles et composés principalement de triglycérides qui sont des triesters de glycérol et d'acides gras saturés, monoinsaturés ou polyinsaturés.

L'alimentation des animaux de rente représente de 60 % des coûts globaux de production. Pour l'agriculteur, nourrir des animaux performants à des coûts acceptables est un défi permanent. Rester compétitif nécessite donc d'optimiser les rations proposées aux animaux tant au niveau des performances zootechniques qu'au niveau économique.

Afin de réduire les coûts alimentaires, diverses voies sont possibles. Parmi celles-ci, se trouve l'utilisation des produits issus de l'exploitation et des résidus issus de l'industrie agro-alimentaire. Ce sont généralement des produits de qualité disponible toute l'année, et à des prix intéressants, et peuvent être considérés comme des déchets issus de la transformation des matières premières par l'industrie agro-alimentaire. Selon leurs natures et leurs qualités intrinsèques, ces productions induites peuvent être valorisées dans l'alimentation des animaux. (Morel d'Arleux et Leclerc, 2003).

C'est dans ce contexte que s'insère le présent travail qui vise à étudier la Valorisation des grignons d'olives en alimentation des ruminants. Notre étude est une synthèse bibliographique subdivisée en deux chapitres : Chapitre **I** sur les Les sous-produits agricoles deuxieme chapitre **II** sur Valorisation des grignons d'olives .

Synthèse bibliographique

Chapitre I :

Les sous-produits agricoles

1.1 Définition

Les sous-produits sont des produits obtenus lors d'une fabrication accessoirement au produit principal. Ce sont des produits d'intérêt secondaire ou dont la valeur est très inférieure à la valeur du produit principal. Leur évaluation pourra se faire soit par un essai de partage des charges incorporables entre la fabrication principale et les sous-produits (pertinence de la règle de partage) soit à la moyenne d'une évaluation directe (valeur forfaitaire, d'usage, cours du marché rectifié...).

(Anonyme, 1)

Un sous-produit est une substance ou un objet issu d'un processus de production dont le but n'est pas la production de cette substance.

L'utilisation ultérieure de sous-produit est certaine, peut être utilisé directement sans traitement supplémentaire autre que les pratiques industrielle courante, l'objet est produit en faisant partie intégrante d'un processus de production.

Ce sous-produit répond à toutes les prescriptions relatives aux produits, à l'environnement et à la protection de la santé prévues pour l'utilisation ultérieure, il n'aura pas d'incidences globales nocives pour l'environnement ou la santé humaine et animale.

D'autre part, Les opérations de traitement de déchets ne constituent pas un processus de production au sein du présent.

1.2 Différentes origines des sous-produits agricoles

On a des sous-produits d'origine animale et des sous-produits d'origine végétale.

1.2.1 Les sous-produits d'origine animale :

Par sous-produit animales, on entend les cadavres d'animaux et tous les produits d'origine animale exclus de la consommation humaine parce qu'ils sont inappropriés ou avariés. Cependant ces déchets contiennent de précieuses substances qui peuvent être recyclées.

Des conditions sanitaires permettant de valoriser autant que possible les sous-produits animaux, tout en évitant de mettre en danger la santé humaine et animale ou de porter atteinte à l'environnement. Les possibilités de valorisation sont nombreuses :

Aliments pour animaux, engrais, produits techniques destinés à l'industrie, produits pharmaceutiques, dispositifs médicaux, cosmétiques, cuir, gélatine, etc. La fermentation des sous-produits animaux permet de produire du biogaz. Les graisses usées peuvent être utilisées directement comme combustible ou transformées en biodiesel. Des conditions réglementent également les infrastructures nécessaires à l'élimination des sous-produits animaux en particulier en cas d'épizootie.

Le droit vétérinaire fixe les conditions générales qui assurent une réduction maximale des risques. Suivant le type de valorisation, des exigences plus spécifiques, issues d'autres domaines législatifs, sont applicables.

Les sous-produits animaux sont classés en trois catégories en fonction des risques. En effet, plus le risque est élevée, plus la transformation et l'élimination doivent répondre à des exigences accrues en termes de sécurité :

a. Catégorie 1 :

Cadavres et carcasses problématiques du point de vue de l'ESB. Ces sous-produits sont transformés en combustibles et incinérés avec récupération de l'énergie de combustion. Les farines alimentent les fours des cimenteries, les graisses sont converties en biodiesel.

b. Catégorie 2 :

Produits du métabolisme animal (contenu du tractus gastro-intestinal, urine), carcasses reconnues nocives pour la santé par le contrôle des viandes. Ces sous-produits servent notamment à la production de biogaz. Les résidus de fermentation qui en sont issus peuvent être réutilisés sous forme d'engrais.

c. Catégorie 3 :

Déchets d'abattage non utilisés comme denrées alimentaires (pour des raisons commerciales, par exemple). Suite aux restrictions imposées pour raison d'ESB à l'alimentation des animaux de rente, ces sous-produits sont actuellement transformés essentiellement en aliments pour animaux de compagnie.

Tant du côté de l'UE que de la suisse, divers organes étudient actuellement la question de savoir si et, le cas échéant, dans quelles conditions les matières de catégorie 3 pourraient être à nouveau utilisées comme aliments pour les animaux de rente (par exemple volailles et poissons). Il faut aussi que la réglementation adoptée soit applicable et soutenue par toutes les parties prenantes, en particulier par les producteurs, l'industrie alimentaire, la branche des aliments pour animaux, l'agriculture, le commerce de détail et les consommateurs. **(Anonyme, 2)**

Les sous-produits d'origine végétale :

On les obtient lors d'une production auxiliairement au produit principal. Ce sont des produits d'intérêt marginal ou dont la valeur est inférieure à la valeur du produit principal. **(Anonyme, 1)** Parmi les sous-produits d'origine végétale on a : les feuilles, les racines, les rameaux secs, les noyaux, les mésocarpes, les épicarpes, les endocarpes...etc.

A l'heure actuelle, les ressources pour la production d'énergie, de nouveaux matériaux ou la production de composés d'intérêt industriel sont de plus en plus limitées. En parallèle, les modes de consommation, notamment dans le secteur agroalimentaire, tendent à augmenter les déchets générés

lors de la transformation de produits ou liés au gaspillage. Face à cet enjeu, les industries du secteur et les collectivités doivent être plus efficaces en termes de gestion et de valorisation des déchets **(Balet, 2016)**. Cette étude s'inscrit dans cette dynamique en cherchant à valoriser des déchets de produits agricoles d'origine végétale en tant que substrat pour la production de composés utilisables dans d'autres secteurs industriels et ayant une valeur ajoutée. Un avantage de ces ressources réside dans le fait qu'elles n'entrent pas en concurrence avec les produits destinés à l'alimentation humaine.

En 2013, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture **(FAO)** estimait à 1,6 billion le nombre de tonnes de déchets générées chaque année, au niveau mondial **(FAO, 2013)**. D'un point de vue économique, ces pertes représenteraient 936 billion de dollars. Pour les entreprises de l'industrie agroalimentaire (IAA), ceci s'explique notamment par les coûts engagés pour la gestion des déchets. La part des fruits et légumes représente environ 43% du total des déchets, alors qu'ils ne représentent que 2% chacun des terres cultivées. En France, en 2016, la quantité de déchets organiques était de 8,6 millions de tonnes **(Ademe, 2019)**. En 1999, la part représentée par la filière fruits et légumes était de 2,5 millions de tonnes **(Moletta et Guillou, 2013)**. Dans le contexte sociétal actuel, les questions environnementales et de développement durables sont largement présentes. Des campagnes de sensibilisation menées notamment par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie **(ADEME)** tendent à sensibiliser les consommateurs sur la nécessité de réduire la production de déchets. Les enjeux liés à la prise en charge et au traitement des déchets de l'industrie agroalimentaire se situent à 5 niveaux: environnemental, économique, réglementaire, technologique et sociétal.

Pour les IAA, la gestion des déchets est régie par une réglementation favorisant la protection de l'environnement. De plus, elle permet de borner la définition et l'utilisation des déchets. **(Moletta et Guillou, 2013)**. En 2020, cet article du code de l'environnement a été complété par des textes de loi qui prévoient de prévenir et réduire la production de déchets ("**LOIn°2020-105 du 10 février 2020** relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (1) - **Légifrance**"). Elle tend à encadrer le transport des produits en termes de distance parcourue et de quantité prise en charge. Cette loi favorise la valorisation des déchets par leur réutilisation, leur recyclage, ou la production d'énergie. Enfin, elle diffuse les bilans des actions menées, et leurs effets sur l'environnement et la santé publique auprès des consommateurs. Les bios déchets sont par définition :« tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine, issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires.» **(Balet, 2016)**.

ChapitreII: Valorisation des grignons d'olives

II-1 Situation de L'oléiculture

II-1-1 L'oléiculture dans le monde :

La culture de l'olivier dans le monde occupe en 2005, 7,5 million d'hectares pour une production de 14,9 millions de tonnes d'olives avec un rendement de 20 q/ha. Pour l'année 2018, la production mondiale moyenne annuelle s'élève à 3 135 000 tonnes d'huile d'olive et à 2 751 000 tonnes d'olives de table.

La production mondiale d'olives est passée de 3.269.249 tonnes en 2010 à 2.820.000 tonnes en 2006, alors que dans le même temps la production d'olives de table passait de 950 000 tonnes à 1 832 500 tonnes.

L'Espagne est de loin le pays le plus producteur d'huile d'olive en Europe et dans le monde avec une production qui dépasse 1500000 tonne (Figure1). Toutefois, le rendement en huile d'olive de cette campagne agricole est toujours supérieur au rendement des années passées à savoir (2014 /2015, 2016 / 2017).

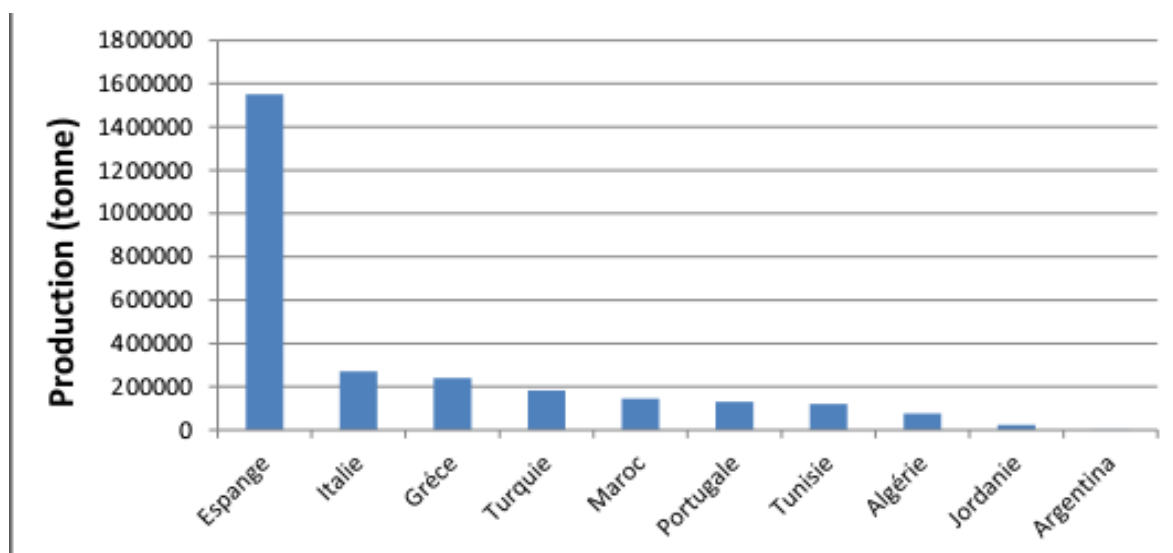


Figure1. Production mondiale de l'huile d'olive (COI, 2019).

Selon les statistiques internationales, la production mondiale d'huile d'olive durant la campagne 2018/19 est de 3 064 000 t soit moins qu'en 2017 où la récolte était de 3 315 000 t. La production des pays européens seuls a atteint 2207000 t en 2019 (+1,1%) (COI, 2019).

La production mondiale d'huile d'olive ne représente environ 3 % de la production d'huile végétale comestible du monde, et est largement dépassée par celle de l'huile de soja (32 % de la production mondiale avec 32 Mt/an), de l'huile de palme (28 % avec 27, 2 Mt/an)(Figure2).



Figure 2. L'oléiculture mondiale (Anonyme, 2018).

La consommation d'huile d'olive n'a pas cessé d'augmenter depuis l'année 1990/1991, ce qui prouve l'intérêt porté par la population à cette production (Figure3).

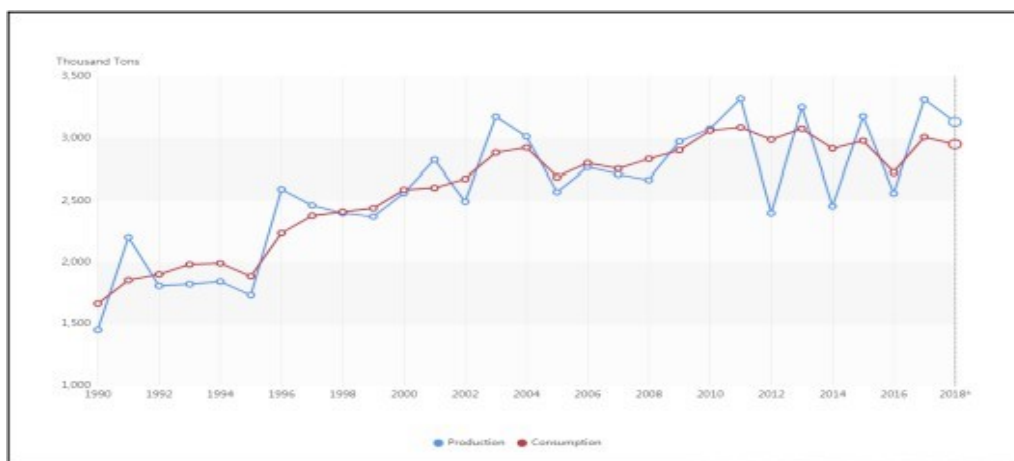


Figure3: Production et consommation mondiale d'huile d'olive à partir de l'année 1990/91 à l'année 2018/2019

II-1-2 L'oléiculture dans le bassin méditerranéen:

Les pays de la communauté européenne composés essentiellement de l'Espagne, d'Italie, de Grèce et du Portugal occupent le premier rang selon l'importance des surfaces cultivées avec un pourcentage de 50% et 3/4 de la totalité de la production oléicole mondiale (Tableau 1). En dehors de la communauté européenne, la Turquie occupe la seconde place avec 83 millions d'oliviers, les pays du Maghreb ont une importante contribution dans la production oléicole

mondiale en effet, la Tunisie compte 55 millions d'oliviers suivie du Maroc 33 millions et de l'Algérie avec 16 millions d'oliviers. Loin de la région méditerranéenne, les états unis d'Amérique, Chili, Argentine, Brésil, Uruguay et Pérou ainsi que en Australie, et depuis peu au Japon et en Chine contribue en production oléicole mondiale avec 3,3% (**Luchitti, 1999**).

Selon le **COI**, la superficie oléicole mondiale est estimée en 2013 à environ 11 millions d'hectares.

Le potentiel oléicole est fortement représenté dans le pourtour méditerranéen, plus exactement dans les pays de l'union européenne, mondiale, suivie essentiellement l'Espagne, l'Italie et la Grèce qui occupent en moyenne 50% des superficies par le Maroc avec 6%. L'Algérie occupe la 9^{ème} place avec seulement 2% de la superficie oléicole mondiale.

II-1-3 La production oléicole en Algérie:

En Algérie, on compte actuellement 16 millions arbres répartis sur les quatre coins du pays sur une surface d'environ 167000 ha. La production moyenne annuelle se situe entre 10000 et 15000 tonnes d'huiles d'olive, avec cette production l'Algérie occupe la dixième place parmi les producteurs mondiaux (**Boussenadji, 2005**). Toutefois 90% des huileries sont traditionnelles. La culture oléicole en Algérie a vu une diminution des rendements des huiles depuis la période coloniale jusqu'au les années quatrevingt dix. Cependant et avec la nouvelle politique entreprise par l'état qui s'est matérialisée par la mise en place d'un dispositif (**PNDA**) plusieurs milliers d'hectare sont pu voir le jour et on assiste à une hausse de production oléicole.

Pour certain pays, le commerce des huiles représente une source économique nonnégligeable, cependant en Algérie la production demeure insuffisante et ne pourrait satisfaire au besoin national. Par conséquent une politique basée sur deux axes fondamentaux l'un sera consacré pour le suivi et le renouvellement des anciennes plantations qui date de l'époque coloniale et l'autre vise à entre prendre de nouvelles surfaces pour l'implantation des oliviers.

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus favorable à la culture de l'olivier où il constitue une des principales essences fruitières à l'échelle nationale (**Benderradji et al, 2007; Babouche et Kellouche, 2012**).

L'oléiculture algérienne est constituée d'environ 32 millions d'arbres (**Bensemmane, 2009; Mendil, 2009**), répartie sur une superficie d'environ 328.884 hectares (**FAO, 2013**), soit 34,09% du verger arboricole national.

L'olivier, de par ses fonctions multiples de lutte contre l'érosion, de valorisation des terres agricoles et de fixation des populations dans les zones de montagne, s'étend sur tout le territoire national.

D'après (**Chauxin Sekour, 2012**), il se concentre notamment dans trois principales régions:

la région du Centre (54%), la région de l'Est (29%) et la région de l'Ouest (17 %). Pour la région centre, l'essentiel du verger oléicole de cette zone (95%) est occupé par les wilayas de Béjaïa, Tizi-Ouzou et Bouira (Figure 4).

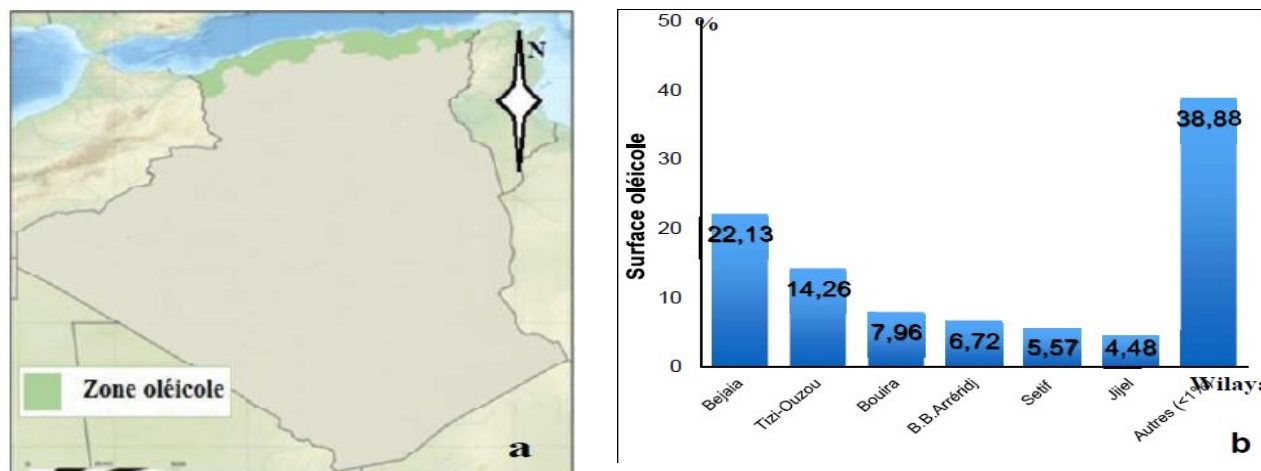


Figure 4: Répartition de la zone oléicole en Algérie (a: la carte géographique, b: pourcentage de production) (Oreggia et Marinelli, 2017).

En Algérie La superficie étant la culture plus dominante, l'olivier occupe une superficie de 263352 ha qui se répartissent:

Centre : 148.385 ha soit 56, 34%.

Est : 60.010 ha soit 22.78%.

Ouest : 50.193ha soit 19.05% dont la totalité est destinée à la production d'olive de table.

Sud : 4.764 ha soit 1.80%.

Le peuplement est estimé à 31 millions, 500 arbres avec une densité moyenne de 125 arbres/ha (minimum: 70 et maximum: 400 arbre), (ITAF, 2008).

II-1-3-1La production:

A titre illustratif, les valeurs présentées ci-dessous montrent que la production a nettement évolué au cours ces dernières années:

a.Huile d'olive

Moyenne années 1995/1999: 22.000 tonnes.

Moyenne années 2000/2006: 33.000 tonnes et 89.500 tonnes en 2018.

Tableau 1: Répartition de la production oléicole mondiale (Luchitti, 1999)

Pays	Plantation (milliers d'hectares)		Production (milliers de tonnes)	
	superficie	Pourcentage	Moyenne	Pourcentage
Espagne	2227,00	25,56	602,2	31,4
Italie	1141,35	13,10	451,3	23,6
Grèce	718,50	8,24	332,0	17,3
Portugal	400,00	4,59	37,4	2,0
France	20,00	0,23	2,3	0,1
Autres pays européens	75,16	0,86	7,0	0,4
Tunisie	1624,00	18,64	172,4	0,9
Turquie	881,00	10,11	92,0	4,8
Maroc	450,00	5,17	46,3	2,4
Syrie	421,50	4,84	81,0	4,2
Algérie	206,28	2,37	29,0	1,5
Argentine	40,00	0,46	9,1	0,5
Etats-Unis	15,80	0,18	1,4	0,1
Autres	490,52	5,63	52,1	2,7

b.Olive de table

Moyenne années 1995/1999: 27.000 tonnes.

Moyenne années 2018: 89 500 tonnes. **(Algérie eco)**

c.Grignon d'olive

Moyenne années 2000/2006: 100.000 tonnes

d.Margine:

Moyenne années 2000/2006: 150.000 tonnes **(ITAF, 2008).**

II-1-3-2 La consommation

Selon (l'ITAF, 2008), l'Algérie produit 32 million litres d'huile d'olive, soit 1L/Hb/an. Cette production correspond à 7% des besoins de la population en huiles et en graisses végétales. Pour l'olive de table la production est au même titre consommée au niveau national, elle oscille autour de 01 à 1.5 kg/Hb (pour personne).

II-2 Classification botanique de l'olivier:

L'olivier est un arbre caractéristique des régions méditerranéennes, il est considéré comme un arbre civilisateur par excellence, pilier des anciennes civilisations méditerranéennes (**Larousse agricole, 1981**). L'olivier (OLEA) fait partie de la famille des oléacées, tout comme le frêne le jasmin, le troène, le lilas et le forsythia, qui sont quelques-uns des 25 genres composant cette famille. Le genre Olea est lui-même composé d'une trentaine d'espèces qui sont répandues sur les 5 continents, mais l'Olea Europea est l'espèce la plus représentée et se trouve partout dans le Bassin de la méditerranée, où la série sativa de la sous-espèce Olea euro-méditerranéen correspond à notre olivier cultivé (*Olea sativa*). Si l'olivier, dans des conditions de culture normales, est généralement improductif, de sa 1^{ère} à sa 12^{ème} année, il commence à produire à partir de la 12^{ème} jusqu'à la 150^{ème} année. Il faut noter que certains oliviers peuvent atteindre l'âge de 300 à 400 ans. L'olivier est un arbre rustique qui requiert pour sa culture des étés chauds et secs et n'aime ni le vent ni la pluie, car il ne supporte pas l'humidité. Il accepte donc de faibles pluviométries, mais il a cependant besoin d'un peu de froid selon les variétés pour donner des fruits.

Règne: Végétal

Embranchement: Spermatophytes

Sous Embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones ligustales

Ordre: Phylum de terebinthales

Famille: Oléacées

Genre: Olea

Espèce: *Olea europe*

La culture de l'olivier se pratique dans les régions tempérées bénéficiant d'un microclimat et en particulier dans les pays situés autour du bassin méditerranéen (**Faurre, 2004**).

II-2-1 Composition de l'olive:

Afin de comprendre plus facilement les variations de composition physico- chimique des différents sous produits de l'olivier et la qualité d'huile d'olive, il est utile de rappeler la composition physico- chimique de l'olive.

L'olive est une pulpe, sa composition physique et chimique sont indiquées respectivement dans les tableaux 2 et 3.

La partie la plus riche en huile est le mésocarpe ou (pulpe), et celle plus riche en cellulose brute, l'endocarpe ou (noyau) (Tableau.3).

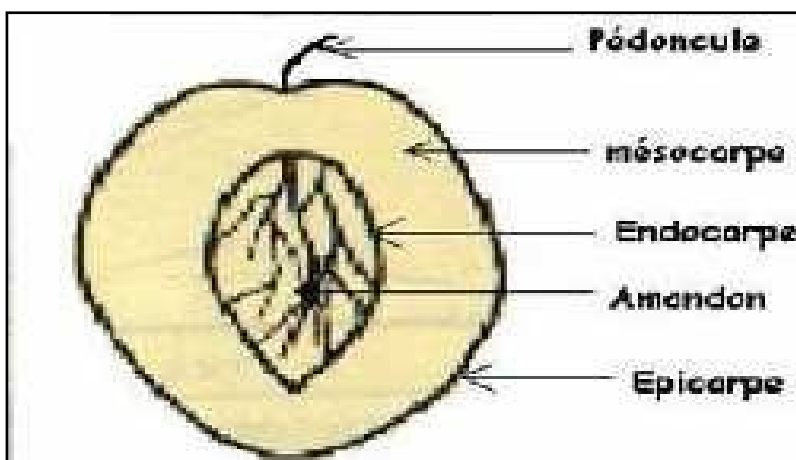


Figure 5: Composition physique de l'olive (Nefzaoui, 1983).

Tableau.2: Composition physique de l'olive (Nefzaoui, 1983).

Composition	% Poids de l'olive.
Épicarpe	2,0 à 2,5
Mésocarpe	71,5 à 80,5
Endocarpe	17,5 à 23,0
Amandon	2,0 à 5,5

Tableau.3: Composition chimique de l'olive en % (Loussert et Brousse, 1980).

	Eau	Lipides	Protides	Glucides	Cendres
Pulpe (épicarpe+ mésocarpe)	42,2	56,4	6,8	9,9	2,7
Coque du noyau (endocarpe)	4,2	5,3	15,6	70,3	4,2
Amandan	6,2	12,3	13,8	65,6	65,6

II-3 Les grignons d'olives

II-3-1 Définition:

Ce sous-produit résulte de l'extraction de l'huile d'olive. Il renferme la plus grande partie de la matière sèche de l'olive, constituée essentiellement de l'épicarpe du fruit (pellicule), le mésocarpe (pulpe ou chair de l'olive) et l'endocarpe (coque et amandan de noyau). De plus, il peut contenir une certaine proportion d'eau de végétation qui contient à son tour les composants hydrosolubles de l'olive. Ces derniers dépendent du système d'extraction utilisé (Nefzaoui, 1987).

Le grignon d'olive est un résidu de l'extraction d'huile des olives entières broyées (figure6). Obtenu soit par pression soit par centrifugation. Il est constitué par un agrégat de pulpes, de pellicules du fruit, de coques, de noyaux fragmentés et de l'amandan. Il est riche en cellulose brute et pauvre en matières azotés. (Institut technique des élevages, 2001).



Figure 6 : Les grignons d'olives (ITAF, 2008)

II-3-2 Types des grignons d'olive :

II-3-2-1 Le grignon brut:

Le grignon brut est constitué de pulpes pressées et de noyau, il présente une teneur en eau 24 % et en huile 9 % relativement élevée ce qui favorise son altération rapide à l'air libre (**Institut technique des élevages, 2001**).

II-3-2-2 Le grignon épuisé:

C'est le résidu obtenu après déshuilage du grignon brut par un solvant, généralement l'hexane. Ce type de grignon est caractérisé par une faible teneur en matière grasse et une faible teneur en eau (**Institut technique des élevages, 2001**).

II-3-2-3 Le grignon partiellement dénoyauté:

Résulte de la séparation partielle du noyau de la pulpe par tamisage ou ventilation, il est dit gras si son huile n'est pas extraite par solvant, il est dit dégraissé ou épuisé si son huile est extraite par un solvant (**Institut technique des élevages, 2001**).

II-3-2-4 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. Elle est riche en eau 60% et de conservation très difficile (**Institut technique des élevages, 2001**).

II-4 Caractéristiques physiques et chimiques :

Les grignons bruts renferment la coque du noyau, réduite en morceaux, la peau et la pulpe broyée de l'olive, environ 25% d'eau et encore une certaine quantité d'huile qui favorisent leur altération rapide. Les grignons épuisés diffèrent essentiellement par une plus faible teneur en huile et une teneur en eau réduite du fait qu'ils ont été déshydratés au cours du processus de l'extraction.

Les grignons épuisés partiellement dénoyautés sont constitués essentiellement par la pulpe (mésocarpe) et contiennent encore une petite proportion de coques qui ne peuvent être séparées complètement par les procédés de tamisage ou de ventilation utilisés.

Contrairement aux autres tourteaux oléagineux les grignons bruts sont pauvres en Matières azotées et riches en cellulose brute. Ils restent relativement riches en matières grasses.

L'épuisement par les solvants diminue la teneur en matières grasses et augmente relativement les autres teneurs. Le dénoyautage partiel par tamisage ou ventilation réduit les teneurs en cellulose brute.

Les pulpes, du fait de la séparation totale du noyau avant pression, ont la valeur la plus faible en cellulose brute. (**Nefzaoui et al, 1979-1982**).

Tableau 4: Composition chimique indicative des différents types de grignons

Type	%de la Matière Sèche				
	Matière Sèche	Matières minérales	Mat. Az. totales	Cellulose brute	Matières Grasses
Grignon brut	75–80	3–5	5–10	35–50	8–15
Gr. Gras part. Dénoyauté	80–95	6–7	9–12	20–30	15–30
Grignon épuisé	85–90	7–10	8–10	35–40	4–6
Gr. Épuisé part. Denoyauté	85–90	6–8	9–14	15–35	4–6
Pulpe grasse	35–40	5–8	9–13	16–25	26–33

Les valeurs indiquées ci-dessous sont très variables principalement pour les grignons bruts et les grignons gras partiellement dénoyautés et ne peuvent être considérées que comme indicatives.

Il est à noter que ces différents grignons proviennent d'olives d'origines variées et ont subi des traitements différents ce qui explique l'hétérogénéité de certains résultats.

II-5 Valeur alimentaire des grignons d'olive

Les grignons bruts sont pauvres en matières azotées et riches en cellulose brute. Ils restent riches en matières grasses. L'épuisement par les solvants diminue la teneur en matières grasses et augmente relativement les autres teneurs. Le dénoyautage partiel par tamisage ou ventilation réduit les teneurs en cellulose brute.

1-Digestibilité

Tout d'abord il convient de rappeler que dans le cas de l'étude de certains coproduits du type des grignons, plusieurs chercheurs (**Michalet-Doreau, 1981, Orskov, 1977, Preston, 1981**) ont mis en évidence l'importance du niveau de participation de l'aliment dans la ration totale, le type d'aliments (fourrages, concentrés) associés, le niveau d'alimentation de l'animal et finalement le mode de calcul ou d'estimation de la digestibilité.

Il est parfois difficile d'après les comptes-rendus d'expérience de classer le type de grignon dont il s'agit, les conditions d'expérience ne sont pas toujours clairement définies, de plus elles correspondent à des années différentes, des produits d'origines variées, etc. Ils'ensuit souvent des difficultés pour l'interprétation des résultats présentés.

D'une façon générale on peut toute fois conclure que:

La digestibilité de la matière sèche et de la matière organique reste faible (20 à 50%) quelque soit le type de grignon;

Les matières grasses ont toujours une digestibilité élevée (60 à 90%);

Les matières azotées ont en moyenne une faible digestibilité de l'ordre de 20 à 25% mais très variable;

La cellulose brute a une digestibilité estimée variant de 0 à 40%.

2-Dégradabilité

Très hautement lignocellulosiques les grignons d'olive ont selon Nefzaoui (1983) une dégradabilité très lente et les valeurs maximales atteintes sont très modestes (32% de la MS est dégradée après une durée de séjour de 72 h dans le rumen pour le grignon tamisé épuisé). La dégradabilité des protéines est aussi très faible, et cela peut s'expliquer par le fait que 75 à 90% de l'azote est lié à la fraction lignocellulosique entraînant ainsi une très faible solubilité de l'azote qui n'est que de 2,3% (N soluble % N total) pour le grignon brut, et de l'ordre de 0,2 à 0,4% pour les grignons tamisés.

3-Caractéristiques biochimiques au niveau du rumen

Les rares données existantes proviennent des travaux effectués en Tunisie par (Nefzaoui et *al.*1979, 1982) sur du grignon épuisé tamisé.

L'ammoniogenèse est limitée lorsque ce grignon est distribué ad-libitum à des ovins la production de NH₃ est en effet inférieure au seuil limite de 50 mg/l de jus de rumen. Avec des rations où 40% d'orge sont remplacés par 40% de grignons la production de NH₃ varie de 64 à 78 mg/l selon l'heure de prélèvement.

L'ingestion de grignon d'olive seul engendre une faible production d'acide gras volatil total (51 mm/l). La proportion des différents A.G.V. (71% acétique, 19% propionique et 10% butyrique) correspond au type de fermentation caractéristique des aliments grossiers (paille, foin).

Le pH du jus de rumen d'animaux nourris avec des grignons d'olive varie de 6,6 à 7,2 et est donc favorable à une activité cellulolytique optimale.

II-6 Les différents types de traitements de grignon d'olive

Comme pour la paille ce sont surtout les traitements aux alcalis qui ont fait l'objet de plus de travaux.

II-6-1 Traitement à la soude

Les faibles quantités de soude, inférieures à 4% n'ont que peu d'effets sur la digestibilité in-vitro de la matière sèche. Celle-ci augmente progressivement pour atteindre des valeurs de 50 à 70% pour des quantités de 6 à 8% de soude. Le lavage et la filtration du grignon pour éliminer l'excès de soude réduit la digestibilité.

Le traitement de grignons gras à la soude peut entraîner la formation de savon par saponification. Ce phénomène a aussi été souligné par **(Karalazoo, 1979)**. D'où la nécessité de ne traiter que des grignons épuisés ou d'utiliser des alcalis (Na_2CO_3 , NH_4OH) qui n'engendrent pas de réactions de saponification.

La dégradabilité des protéines et de la matière sèche est améliorée. La digestibilité in-vivo de la matière sèche, et surtout celle des protéines et de la cellulose brute, sont augmentées.

L'ingestion déjà importante n'est pas augmentée. Par contre la consommation d'eau de l'animal est plus que doublée et l'excrétion urinaire plus que triplée.

Des études en micro-silos ont mis en évidence une amélioration de la digestibilité "in situ" importante avec des fortes doses de soude (8%), et supérieure à celle obtenue avec l'ammoniaque.

II-6-2 Traitement à l'ammoniac

Des grignons tamisés épuisés préalablement mélassés ont été stockés en sac plastique avec injection de NH_3 (3%). IL en résulte une amélioration importante de la valeur nutritive (**Tableau 5**) notamment par:

Un enrichissement en azote (+200%).

Une amélioration de la digestibilité de tous les nutriments et particulièrement des matières azotées (+90%).

Une augmentation de la rétention azotée.

Tableau 5: Digestibilité, ingestion et bilan azoté de grignons tamisés épuisés ensilés avec de l'ammoniac.

		Grignon non traité	Traité 3% NH₃
Digestibilités	(%)		
MS		36	41
MO		40	43
MAT		29	55
MG		77	86
CB		39	49
NDF		32	39
ADF		25	32
ADL		13	19
Hémi-cellulose		60	63
Cellulose		43	49
Ingestion g	MS/j/P ^{0.75}	99	98

II-6-3 Ensilage de grignons tamisés avec des fientes de volaille

Les essais réalisés par (**Nefzaoui et Deswysen 1982**) ont montré que des ensilages comportant 70% de fientes ayant été accumulés pendant moins de 21 jours et 30% de grignons tamisés épuisés se conservaient de façon excellente (selon les critères d'appréciation de **FLIEG**).

II-6-4 Traitement au Na₂CO₃

(**Vaccarino et al. 1982**) ont comparé des traitements à différentes doses de NaOH et Na₂CO₃ sur des grignons partiellement dénoyautés pendant 150 minutes à 70°C avant l'addition du solvant. Les deux méthodes améliorent considérablement la digestibilité in-vitro, la soude se révélant toute fois plus efficace.

II-6-5 Traitement mécanique

Le seul traitement mécanique pratique consiste en la séparation partielle de la coque du noyau par tamisage ou ventilation. Ceci a pour effet de réduire notablement le taux de cellulose brute et de cellulose vraie mais paradoxalement très peu le taux de lignine.

Cependant des travaux récents comparant des grignons épuisés non tamisés, traités avec différents alcalis ont montré que le tamisage seul améliorait:

La digestibilité de la matière organique de 10 à 15 point soit dans des proportions légèrement plus faibles que les traitements à la soude ou l'ammoniaque mais supérieures au Na_2CO_3 et à l'urée.

La digestibilité de la matière azotée de l'ordre de 30 points, soit de façon nettement supérieure à tous les autres traitements.

Le tamisage semble donc une méthode de traitement très efficace pour l'amélioration de la valeur nutritive des grignons épuisés.

II-6-6 Traitements biologiques

Peu d'expériences ont été réalisées dans ce domaine. Cependant (**Karapinar, 1977**) et (**Worgan, 1978**) ont reporté que les tissus contenus dans les grignons d'olive sont résistants à la dégradation microbienne. Des cultures de champignons sur le résidu n'ont pas diminué de façon notable la teneur en fibres, même après un traitement en taux alcalis. La culture de *Sporotrichum pulverulentum* sur le résidu tamisé a augmenté la teneur en matières azotées mais pas diminué significativement la teneur en cellulose brute.

II-7 Utilisation des grignons d'olives en alimentation des ruminants

Les grignons d'olives ont des aliments grossiers ligno-cellulosiques, ne contiennent pas de substances toxiques ou inhibitrices. Leur mauvaise utilisation digestive est principalement due à leur degré de lignification et au processus technologique d'extraction de l'huile. S'ils sont distribués seuls:

Ils sont peu appréciés (l'addition de 8-10 % de mélasse permet par contre un niveau d'ingestion élevé).

Ils engendrent des pertes de poids de l'animal.

Ils sont peu digérés.

La pellicule et les coques sont très peu digestibles Leur utilisation sans aucun traitement préalable peut assurer:

A des niveaux d'incorporation inférieure à 30 ou 40 % et complémentation adéquate en protéines et minéraux, des performances normales (engraissement des agneaux).

A des niveaux d'incorporation plus élevée (70%), L'entretien ou la sauvegarde du cheptel est difficile.

Sous leurs différentes formes sont utilisés traditionnellement dans la plupart des pays producteurs. Curieusement, peu d'études approfondies ont été effectuées pour apprécier l'effet de leur incorporation à divers degrés dans des rations des animaux (**Sansoucy et al. 1984**).

II-7-1 Les grignons bruts:

Ils sont utilisés en Tunisie en mélange à du son ou même du cactus pour alimenter les dromadaires ou les ovins pendant les périodes difficiles. Mais, très peu d'essais ont été effectués avec ce type de grignon (**Sancoucy, 1984**).

II-7-2 Les grignons gras partiellement dénoyautés:

1-Essai sur les ovins :

La distribution d'un concentré en fonction du poids vif (20 à 30g/kg) contenant de 0 à 40% de grignon avec la mélasse et l'urée à des moutons au pâturage, il obtient des gains de poids de 101 à 125g/j avec. En substituant aussi 0 à 30% d'orge par du grignon dans des rations de moutons, il a obtenu des croissances sensiblement identiques (274 g/j à 226 g/j) mais avec un indice de consommation supérieure (**Nefzaoui, 1985**).

Le remplacement de 30% de foin de Sulla par 30% de grignon dans une ration pour agneaux comprenant 38% de maïs et 30% de tourteau de soja, on obtient une croissance légèrement plus faible (191 g/j à 209 g/j) et un indice de consommation supérieur (4,24 à 4,91) (**Accardi et al., 1980**).

2-Essai sur les bovins :

Des expériences effectuées en Italie semblent montrer un effet positif des grignons sur la teneur en matière grasse du lait de vache, avec une production de lait (à 4% MG) sensiblement équivalente, lorsque les vaches reçoivent de 1,8 à 4 kg de grignon/jour.

Des génisses de 295 kg nourrirent pendant 60j avec du foin et de l'ensilage de luzerne plus de la farine de maïs ou des grignons (à 8 % de MG) ont obtenu des gains de poids respectif de 630g/j (avec 922 g/j de maïs consommé) et 370g/j (avec 775g/j de grignons consommés) (**Sancoucy, 1984**).

II-7-3 Les grignons partiellement dénoyauté épuisés :

Essai sur les bovins :

Chez des jeunes bovins en croissance le remplacement de foin de vesce avoine par 0-20-40-60% de grignon épuisé tamisé a entraîné une baisse régulière du gain de poids, qui a été respectivement de 536-260-190-39g/j (**Bougalech, 1980**).

En Libye. Donovan, 1983, utilisant 32 génisses Holstein de 284 kg et recevant 5,7 kg/j de paille et 2,7 kg d'un concentré contenant 0-15-30-45% de grignon partiellement dénoyauté épuisé, n'a pas obtenu de différence de gain de poids, respectivement 688, 706, 695 et 698g/j. Dans une autre expérience 12 génisses pesant 130kg et recevant un minimum de paille (0,6 kg/j) et 3,3kg d'un concentré contenant 0-15-30% de grignon ont eu des croissances respectives de 1, 029, 975 et 813g/j (**Donovan, 1983**).

Essais sur les ovins :

Ces grignons ont été utilisés dans des périodes de « disette » par Nefzaoui et Ksaier en Tunisie, qui ont incorporé 35% ou 70% du grignon dans une ration distribuée à des brebis gestantes d'abord, puis allaitantes (tableau 6) sur une période de 17 semaines. Les brebis recevant 35% de grignon ont eu des performances comparables aux témoins. Celles en recevant 70% ont perdu 20% de leur poids.

Le poids des agneaux à la naissance a été plus faible, mais il est important de constater que cette ration a permis non seulement la survie des mères mais aussi de récupérer un nombre non négligeable d'agneaux sur une période de plus de 4 mois (**Nefzaoui et Ksaier, 1981**).

Tableau 08 : Entretien des brebis gestantes en Tunisie avec des rations à base de grignons (Nefzaoui et Ksaier, 1981).

	Témoin	35% Grignon	70% Grignon
Composition des rations (%)			
-Grignon	0,00	35,00	70,00
-Son	70,00	35,00	0,00
-Mélasse	26,00	26,00	26,00
-Urée	2,00	2,00	2,00
-Minéraux	2,00	2,00	2,00
Performances			
-Nombre d'animaux	20	20	20
-Poids initial, kg	52,35	52,15	52,45
-Poids final, kg	57,30	57,33	42,77
-Poids agneaux à la Naissance	3,50	3,30	2,60
-Ingestion g MS/j	76,00	105,00	85,00

II-8 Valorisation des grignons d'olives en l'alimentation animale

Les grignons bruts sont utilisés en Tunisie en mélange à du son ou même du cactus pour alimenter les dromadaires sur une bonne partie de l'année ou les ovins pendant les périodes difficiles. Mais très peu d'essais ont été effectués avec ce type de grignon. Concernant Les grignons gras partiellement dénoyautés:

1- sur ovins:

La distribution d'un concentré contenant de 0 à 40% de grignon avec mélasse-urée a obtenu des gains de poids de 125 à 101 g/j avec des moutons au pâturage recevant 500 g de foin et le concentré en fonction du poids vif (20 à 30g/kg.poids vif) (**Bloemeyer, 1977**).

Si on substitue 0 à 30% d'orge par du grignon dans des rations de moutons on obtient des croissances sensiblement identiques mais légèrement décroissantes (274g/j à 226g/j) mais avec un indice de consommation supérieur (**Ben ameur et Ben hamouda, 1975**).

En Sardaigne, des chercheurs ont introduit des grignons d'olives tamisés (environ 20%) dans des pellets contenant différents autres sous-produits et rapporté des productions laitières avec des brebis comparables à celles obtenues au pâturage.

2-sur bovins:

Des expériences effectuées en Italie semblent montrer un effet positif des grignons sur la teneur en matière grasse du lait de vaches, avec une production de lait (à 4% MG) sensiblement équivalente, lorsque les vaches reçoivent de 1,8 à 4kg de grignons/jour. (**Piccarolo et Paschino, 1978, 1980**) (**Congiu, 1979**).

En Grèce, (**Belibasakis, 1982**) alimentant des vaches laitières avec des proportions de 10 à 20% de grignons dans le concentré n'a pas constaté de différences significatives dans la production et la composition du lait. (**Maymone et Giustozzi 1935**) utilisant des génisses de 295 kg nourries pendant 60j avec du foin et de l'ensilage de luzerne plus de la farine de maïs ou des grignons (à 8% de MG) ont obtenu des gains de poids respectif de 630 g/j (avec 922 g/ j de maïs consommé) et 370 g/j (avec 775 g/j de grignons consommés).

Concernant Les grignons partiellement dénoyautés épuisés traités aux alcalis, il apparaît que Le traitement à la soude de grignons épuisés tamisés permet d'améliorer la digestibilité.

Tableau 7 :Engraissement de moutons de la race barbarine avec des grignons tamisés traités ou non à la soude.

	Témoin	40% grignon non traité	40% grignon traité 4% NaOH	40% grignon traité % NaOH + Urée
Composition de la ration				
-grignon non traité	-	-40.00	-	-
-grignon traité 4% NaOH	-	-49.00	-40.00	-40.00
-orge	-89.00	-	-49.00	-47.40
-Mélasse	-8.00	-8.00	-8.00	-8.00
-Urée	-	-	-	-1.60
-Minéraux et vitamine	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00
Performance				
Poids initial	-41.94	-37.49	-37.64	-36.78
Poids final	-54.15	-49.31	-52.09	-51.04
GQM g/jour	-175.00	-169.00	-206.00	-203.00
Ingestion g/MS/j/p0.75	-89.00	-109.00	-108.00	-110.00
Indice consommation kg MS/kg gain	-9.29	-10.94	-9.04	-9.24

-Chaque lot est composé de 10 moutons mâles, âgés de 15 à 16 mois

-Les animaux reçoivent 200 g de foin de vesce-avoine par jour et les concentrés à volonté

-L'essai a duré 90 jours

Alors que le remplacement de 40% d'orge par 40% de grignon non traité dans le concentré distribué ad libitum à des moutons recevant par ailleurs 200 g/j de foin n'a pas modifié leur croissance, le traitement avec 4% de soude a permis une augmentation du gain de poids et une amélioration de l'indice de consommation. L'addition d'urée n'a pas modifié ce résultat. Les différences ne sont cependant pas spectaculaires. Ceci peut provenir du fait que la proportion de grignon reste limitée; 40% de la ration, que le reste de la ration est assez riche (environ 50% d'orge et 8% de mélasse) et que la proportion de soude est sans doute trop faible : 4% seulement. Il est douteux que dans les circonstances économiques actuelles ce traitement à la soude soit rentabilisé par cette amélioration limitée des performances.

Il apparaît clairement que les sous-produits de l'olivier représentent pour le Bassin Méditerranéen un potentiel de ressources fourragères considérable mais insuffisamment exploité. Qu'il s'agisse des grignons sous leurs différentes formes, des feuilles et rameaux d'olivier ou des margines, chacun de ces sous-produits a une valeur alimentaire certes limitée mais non négligeable.

Des travaux de recherche intéressants ont été effectués ou sont en cours actuellement afin d'aboutir à une meilleure valorisation pour l'alimentation animale. Des résultats forts importants ont été présentés tout au long de cette étude qui permet d'envisager l'avenir avec un certain optimisme. Ces sous-produits peuvent et doivent être mieux et davantage utilisés en alimentation animale.

Pour atteindre cet objectif un travail considérable de recherche et de vulgarisation reste à faire **(Belibasakis, 1982)**.

Conclusion générale

L'étude de ce sous-produit (grignons d'olives), ses caractéristiques, ses types, ses utilisations nous a permis de conclure que :

L'exploitation des sous-produits agricoles notamment les sous-produits végétales reste modeste à cause de l'élévation de coûts et le manque de matériaux.

Comme les sous-produits végétales, les sous-produits animales ont une grande capacité d'exploitation, fabrication des engrais par exemple

Les grignons d'olives ont une valeur nutritive non négligeable par rapport aux autres sous-produits.

L'alimentation des animaux de rente comme les bovins et les ovins par les grignons d'olives nous donne des résultats acceptables concernant le développement corporel et l'augmentation des production (lait et viande).

L'utilisation des grignons d'olives en alimentation des ruminants est pratiquée au cours des périodes de disette (soif) ou en cas de crise économique.

En Algérie, malgré un potentiel oléicole important et un certain intérêt accordé à la filière par les pouvoirs publics, beaucoup d'efforts restent à faire par tous les acteurs pour obtenir un produit compétitif sur le plan qualité et pouvant être exporté. Les producteurs et les industriels doivent agir en étroite collaboration pour un suivi du produit au niveau de toutes les étapes de la filière.

Il existe plusieurs acteurs dans la filière oléicole, les producteurs et les industriels, mais qui fonctionnent indépendamment les uns des autres. C'est tout le contraire d'une filière moderne, où les intervenants travaillent en étroite collaboration pour un suivi et un contrôle de tous les segments de la filière pour s'assurer que le produit obtenu est de qualité (huile d'olive, grignons, margines...). L'exploitation des sous-produits agricoles constitue un bon investissement pour les agriculteurs et les industriels à condition de suivre les projets étape par étape et l'appui des autorités.

Références bibliographiques

-**Accardi, Leto, Giacconne, Alicata. Maria Luigia.** Sansa vergine di oliva. Indagine sulla composizione chimica, digeribilità ed effetto nutritivo su agnelli. Zoot. Nutri. Anim., 1980 ; 2 : p238.

-**Algérie eco:** <https://www.tsa-algerie.com/huile-dolive-en-algerie-qualite-du-produit-et-potentiel-du-secteur/>

-**Ademe 2019 :** <https://bibliothèque.ademe.fr/institutionnel/267-rapport-annuel-2019-de-l-ademe-9791029715334.html>

-**Anonyme1 :** Sous produit: sous produit comptabilité analytique 26-03-2012
<http://www.comptabilite.savoir.fr>

-**Anonyme2 :** <https://www.blv.admin.ch>

-**Anonyme 2018 :** Les sous-produits... peut-on en tirer profit ? - CEPOQ<https://cepoq.com> > uploads > 2018/09 > byproduct

-**Balet,2016 :** <https://www.evrolles.com/Sciences/Livre/gestion-des-dechets-9782100754243/>

-**Ben ameur et Ben hamouda, 1975) :** Valorisation des résidus agro-industriels<http://www.unc.edu.dz> > polycopie_integrale

-**Belibasakis, 1982:** Opportunité économique de l'introduction de grignons d'olive dans l'alimentation des animaux en Tunisie FR Gharbi, T Benarif - BASE, 2011 - popups.uliege.be

-**Benderradji et al, 2007 : Babouche et Kellohuce, 2012:** Etude de l'entomofaune de l'olivier de la région de Tizi-Ouzou. Op Laboratoire d'entomologie. Département de Biologie Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. Université de Tizi-Ouzou Algérie

- **Bensemmane, 2009:** L'oléiculture: développons le secteur de l'huile d'olive.

-**Bougalech. M. :** Utilisation de la pulpe d'olive dans l'alimentation des taurillons à l'engraissement. Mémoire de 2^{ème} cycle, INAT, Tunis, juillet 1980.

-**Boussenadji, 2005 :** L'huile d'olive et la santé. Santé plus n° 39-40, Janvier-Février 1995

-**Bloemeyer, 1977:** Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation ...<http://ftpmirror.your.org> > pub > misc

- **COI, 2019.** COI - International Olive Council<https://www.internationaloliveoil.org> > 2019/11

-**Congiu, 1979:** Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation ...<http://ftpmirror.your.org> > pub > misc >

-**Conseil Oléicole International**: Secrétariat de la CNUCED, d'après des données du Conseil Oléicole (source : <http://www.huile-olive.org> International.)

[-Chauxin Sekour, 2012 : Mémoire de Fin d'études - UMMTO](#)

<https://www.ummtto.dz> > bitstream > handle > um.

-Donovan, 1983) : <https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=7532> -

Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement/Biotechnology, Agronomy, Society and Environment

-**El Hachemi A** : Valorisation du grignon d'olive dans l'alimentation du poulet de chair : Effet sur les performances de croissance et sur le dépôt des acides gras dans les muscles de la cuisse et du filet. Thèse de doctorat Université Es Senia, Oran, 2008, pp : 128.

-**Faure, 2004** :L'olivier dans tous ses états" France, Europe p12.

-**FAO 2013** : La valorisation des ressources et des savoirs oléicoles dans l'Hérault : petite histoire d'un patrimoine culturel en reconstruction (remobilisation des savoirs oléicoles et biodiversité)"@fra

-**Institut technique des élevages ,2001**:

https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Institut+technique+des+élevages+%2C2001&btnG

-**Karalazoo,1979**: Thèse de Doctorat Thème Présenté par : M El-Hachemi Ahmed<https://theses.univ-oran1.dz> > document

-**Karapinar 1977et Worgan 1978**: THESE_AISSAM.pdf - Thèses en Afrique<https://thesesenafrique.imist.ma> > bitstream > handle

- **Luchitti, 1999** : Répartition de la production oléicole mondiale (Luchitti, 1999). Importance de la production oléicole et sous produits de l'olivier...109 pages

-**Larousse agricole, 1981** : Larousse agricole - Détail - bibliothèques de Paris<https://bibliotheques.paris.fr> > doc > SYRACUSE > laro

-**Loussert et Brousse, 1980**:R. Loussert et G. Brousse, L'olivier ; G. Grasselly et P. Grossa .
https://www.persee.fr/doc/rgpso_0035-3221_1980_num_51_4_4919_t1_0520_0000_2

-**les critères d'appréciation de FLIEG**: Valorisation des résidus agro-industriels MB Nawel - academia.edu

-**Maymone et Giustozzi** : Ricerche sul valor nutritivo della sansa vergine d'oliva oliva impiegata nell'alimentazione dei bovini giovani. Ann. Ist. Sper. Zootec. 1935c ; 2 : 385-400.

-**Mendil L., 2009**. L'oléiculture: expériences algériennes. Revue fillaha innove n°4 avril.

- Morel d'arleux et Leclerc 2003** Les co-produits pour l'alimentation des ruminants : un dossier complet. Qu'est ce qu'un co-produit ? 2003. <http://www.inst-elevage.asso.fr>
- Moletta et Guillou, 2013** : Le traitement des déchets / René Moletta, coordonnateur <https://kolibris.univ-antilles.fr> > discovery > fulldisplay
- Michalet-Doreau, 1981**:Thèse de Doctorat Thème Présenté par : M El-Hachemi Ahmed <https://theses.univ-oran1.dz> > document
- Nefzaoui,1983**: Etude de l'utilisation des sous produits de l'olivier en alimentation animale en tunisie. Division de la production et de la santé animale. FAO, Rome.
- Nefzaoui, 1987** : Contribution à la rentabilité de l'oléiculture par la valorisation optimale des sous-produits. Olivae ; 19 : 17-21.
- Nefzaoui et Ksaier, 1981**:Séminaire international sur la valorisation des sous-produits de l'olivier. FAOPNUD, Monastir, Tunisie, Décembre 1981 : 6 5-66.
- Nefzaoui, 1985** : Valorisation des lignocelluloses dans l'alimentation des ruminants par les traitements aux alcalis. Application aux grignons d'olive. Thèse de doctorat d'Etat, Université Catholique de Louvain.
- Nefzaoui et al, 1979 /1982**: [PDF] Valorisation des sous-produits de l'olivier A Nefzaoui - 1987 - om.ciheam.org
- Nefzaoui et Deswysen 1982**: Thèse de Doctorat Thème Présenté par : M El-Hachemi Ahmed <https://theses.univ-oran1.dz> > document
- Oreggia et Marinelli, 2017** : FLOS OLEI. Del tribunal Di Roma. Italie.
- Orskov, E.R**: Nutritional principles and evaluation by-products, waste products, and new feeds for ruminants. Livestock Production Science, **1977; 4: 165-175.**
- Perraud-gaime**: Conservation des résidus de l'agro-industrie oléicole par ensilage : de l'isolement de bactéries lactiques endogènes à l'étude de faisabilité . In. Karray B. Kecharem J. Rousos S. (Eds) Actes Olivebioteq-2009, Sfax, Tunisia
- Preston, 1981** : Thèse de Doctorat Thème Présenté par : M El-Hachemi Ahmed <https://theses.univ-oran1.dz> > document
- Piccarolo et Paschino, 1978, 1980**: Oléiculture, systèmes oléicoles et territoires méditerranéens <https://tel.archives-ouvertes.fr> > document
- Rizoun 2013** Situation environnementale de l'industrie oléicole en Algérie. Conférence à Athènes. <http://www.h2020.net.fr>
- Sansoucy, Alibes-rovira, Martillotti, Nefzaoui, Zoiopoulos** : Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin méditerranéen. Etude FAO Production et Santé animales. **1984** ; 43 : 46.

- Sansoucy, 1984.** Utilisation des sous-produits d'olivier en alimentation animale. In Séminaire sur la valorisation des sous-produits de l'olivier. Monastir, Tunisie, PNUD/FAO/COI. Décembre, 1984 ; p73-87.
- Tsagariki, Harris, et Lazarides 2007** Olive mill waste water treatment. Utilization of by-products and treatment of waste in the food industry. 3: 133-157.