



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Spécialité : Production et nutrition animale

Réf. :

Présenté et soutenu par

LEBOUKH Imane

Le Thème :

**Analyse Physicochimique des Sous-Produits Agroindustriels :
Cas des tourteaux issus de diverses graines oléagineuses**

Jury :

Me.	BELABED H. N.	MAB	Université de Biskra	Président
Me.	Ouzzir L.	MAB	Université de Biskra	Rapporteur
Me.	Guergueb N.	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2023-2024

Remerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la santé, la patience et le courage pour finir ce travail.

Je voudrai remercier chaleureusement mon encadrante, **Mme.OUZIR Lamya** pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa disponibilité et sa conseils précieux et sa encouragement.

Je voudrais également exprimer mes enseignants les membre de jury pour avoir accepté de présider ce travail.

Je remercie vivement tous le Staff du département d'agronomie mes enseignants durant mon parcours cette année et tout le staff de l'administration.

Je remercie tous les gens qui m'aider à finaliser cet humble travail

Merci

Dédicace

Je dédie ce modeste travail A mes très chers parents

Mes parents que Dieu les protèges

Tous les mots ne sauraient exprimer la

gratitude, l'amour, le respect

C'est tout simplement je souhaite que ALLAH

vous préserve une longue vie.

A mes frères et mes sœurs

Je vous souhaite une vie plein de santé et de bonheur

A mes chères amis et proches

Merci pour votre soutien

Je vous souhaite une longue vie plein de santé et de bonheur

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Liste des tableaux	III
Liste de figures	IV
Liste des abréviations	V
Introduction	1
Chapitre 1 :Matériels et méthodes.....	4
1. Matériel et méthodes.....	5
1.2 Matériel végétal	5
1.1.1 Origine des échantillons.....	5
1.1.2 Echantillonnage.....	5
1.1.3 Conservation des échantillons.....	6
1.2 Appareils de mesure	6
2 Méthodes de travail.....	6
1.1 Préparation de l'échantillonnage	6
2.2 Analyses physico-chimiques	7
2.2.1 détermination de la teneur en eau	7
2.2.2 déterminations de la teneur en matières minérales	8
2.3 Analyses biochimiques	8
2.4 Analyse statistique.....	9
Chapitre 2 : Résultats et discussion.....	10
1. Résultats et Discussion	11
1.1 Analyse physicochimique des sous-produits	11
1.1.1 Matière sèche	11
1.1.2 Matière minérale	12
1.1.3 Matière grasse	14

1.1.4 Matière protéique	15
2. Analyse comparative.....	17
2.1 Le tourteau de sésame.....	17
2.2 Tourteaux de lin.....	18
2.3 Tourteau de tournesol	19
2.4 Tourteaux de la nigelle	19
2.5 Tourteaux de courge	21
3. Comparaison des tourteaux:.....	22
3.1 Comparaison des tourteaux avec le soja en termes des teneurs en MS, MM.....	22
3.2 Comparaison des tourteaux avec le soja par rapport au teneur de matière grasse.....	23
Conclusion générale	27
Références bibliographiques	30
Annexes	
Résumé :	
ملخص.....	

Liste des tableaux

Tableau 1 : es résultats de l'analyse de la composition des tourteaux..... 10

Tableau 2 : la comparaison des valeur de tourteau de courge..... 19

Liste de figures

Figure 1 : les échantillons de la présente étude	05
Figure 02 : la teneur en matière sèche des différents types des tourteaux	11
Figure 03 : la teneur en matière minérale des différents types des tourteaux	12
Figure 04 : la teneur en matière grasse des différents types des tourteaux	13
Figure 05 : la teneur en matière protéique des différents types des tourteaux	15
Figure 06 : comparaison de la présente étude en termes des valeurs nutritives	16
Figure 07 : comparaison de la présente étude de tourteaux de lin en termes des valeurs nutritives	17
Figure 08 : comparaison de la présente étude de tourteaux de nigelle en termes des valeurs nutritives.	18
Figure 09 : comparaison de la présente étude de tourteaux de courge en termes des valeurs nutritives	20
Figure 10 : comparaison des tourteaux ave le soja en termes de MM MS	21
Figure 11 : comparaison des tourteaux ave le soja en termes de MG	22
Figure 12 : comparaison des tourteaux ave le soja en termes de MP	23
Figure 13 : comparaison des tourteaux ave le soja en termes des teneurs en MS, MG, MM, MP.	24

Liste des abréviations

FAO: Food and Agriculture Organization.

MAEP : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche.

MS : Matière Sèche.

MM : matière minérale.

MG : matière grasse .

MP : matière poétique.

MADRP : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.

INRAA : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

ISO : International Organization for Standardization.

Introduction

Introduction

Malgré les nombreux programmes mis en place, la production animale en Algérie peine à répondre à la demande croissante en protéines animales du marché national. Cette situation de dépendance vis-à-vis de l'extérieur est particulièrement notable pour les céréales, illustrée par des taux d'autosuffisance en viande respectifs de 83% en Algérie, 99% au Maroc et 96% en Tunisie (**Agri Med., 2006**). Si la production animale (lait, viandes blanches et rouges) affiche une croissance positive, elle reste fortement tributaire des importations, notamment en ce qui concerne le cheptel vif et les matières premières entrant dans la composition des aliments simples et composés utilisés dans les élevages commerciaux et fermiers. Cette dépendance s'ajoute aux faibles performances de l'élevage extensif du bétail local, notamment bovin et ovin.

En Algérie, les importations de soja et de ses dérivés ont connu une hausse significative au cours des dernières décennies. En 2022, le pays a importé environ **1,2** million de tonnes de tourteaux de soja, représentant une dépense de plusieurs centaines de millions de dollars. Ces importations sont principalement utilisées pour l'alimentation des élevages de volailles et de bovins, qui dépendent fortement des protéines fournies par le soja (**MADR, 2022**).

L'une des solutions les plus prometteuses réside dans la valorisation des sous-produits agro-industriels, notamment ceux issus de la filière d'extraction des huiles des graines oléagineuses. Au cours des dernières années, l'Algérie a connu un développement significatif de cette filière, avec une augmentation notable de la production d'huiles à partir de graines telles que le sésame, la courge, la nigelle, le lin et le tournesol (**Benidir & Harzallah, 2018**). Cependant, malgré ce développement, les tourteaux, sous-produits riches en protéines issus de l'extraction de l'huile de ces graines, restent sous-exploités. Pourtant, ces tourteaux présentent un potentiel nutritionnel considérable, capable de concurrencer les tourteaux de soja importés. Leur utilisation accrue pourrait non seulement réduire la dépendance aux importations, mais aussi renforcer la durabilité économique et environnementale des systèmes d'élevage locaux (**INRAA, 2021**).

Cette étude s'inscrit dans cette perspective et vise à promouvoir des pratiques d'alimentation animale plus durables et économiquement viables en Algérie. En valorisant les sous-produits de la filière oléagineuse, nous espérons réduire la dépendance aux importations, stimuler l'économie locale et améliorer la gestion des ressources agricoles (**MADR, 2022**). L'objectif principal de cette recherche est de déterminer la valeur alimentaire des tourteaux des graines oléagineuses les plus couramment transformées en Algérie. Pour ce faire, une analyse approfondie de la composition chimique de ces tourteaux sera menée, avec une attention

particulière portée à leur teneur en protéines, en matières grasses et en matières minérales **(Boudiaf, 2020)**.

L'approche méthodologique de cette étude inclura des analyses physicochimiques détaillées des tourteaux issus des différentes graines oléagineuses. Ces analyses permettront d'évaluer les propriétés nutritionnelles des tourteaux et leur potentiel comme substituts des tourteaux de soja. Les résultats obtenus fourniront des données cruciales pour l'élaboration de stratégies d'alimentation animale plus durables en Algérie **(Benidir & Harzallah, 2018)**. Les analyses porteront sur la détermination de la teneur en protéines, en matières grasses et en matières minérales des différents tourteaux. De plus, des essais d'alimentation animale seront conduits pour évaluer l'acceptabilité et les performances des animaux nourris avec ces tourteaux locaux par rapport aux tourteaux de soja importés **(FAO, 2019)**.

L'importance de cette étude réside dans sa capacité à proposer des solutions concrètes et applicables pour réduire la dépendance de l'Algérie aux importations de tourteaux de soja. En exploitant les ressources locales, cette recherche vise à améliorer la durabilité et la résilience du secteur de l'élevage, tout en offrant des opportunités économiques pour les agriculteurs et les producteurs d'huiles de graines oléagineuses. En outre, la valorisation des sous-produits agro-industriels contribue à une gestion plus efficace des ressources agricoles et à la réduction des déchets, ce qui est essentiel pour le développement durable du pays **(INRA, 2021)**.

Chapitre 1 : Matériels et méthodes

1. Matériel et méthodes

1.1. Objectifs

Déterminer la valeur alimentaire des tourteaux des graines oléagineuses les plus transformées en Algérie

1.2 Matériel végétal

1.1.1 Origine des échantillons

Les tourteaux d'amande douce et de sésame ont été fournis par une unité d'extraction des huiles végétales (**Olea**) située dans la commune de Beni Ourtilane, Wilaya de Sétif.

Les tourteaux de courge, ont été achetés dans des unités d'extraction des huiles végétales (**Djelloul Bio** et **Chaïma bio**) qui situent à El-Dalaa, Biskra.

1.1.2 Echantillonnage

Un échantillon représentatif d'un sachet de 1kg bien scellé, propre et sec pour chaque échantillon

Tourteau de de lin



Tourteau d'Amandes douce



Tourteau de Sésame aux écorces



Tourteau de Sésame sans écorces



Tourteau de nigelle



Tourteau de courge



Tourteau de Tournesol

Figure 1 : les échantillons de la présente étude

1.1.3 Conservation des échantillons

Au réfrigérateur à 4°C dans des bocaux en plastique d'un litre bien fermés.

1.2 Appareils de mesure

- Four à moufle
- Etuves 60°C, 105°C.
- Balance électronique de précision 0,1mg.
- Creusets
- Boîtes de pétrie
- Berceur

2 Méthodes de travail

1.1 Préparation de l'échantillonnage

Pour mener à bien l'analyse physicochimique des sous-produits agroindustriels, sept échantillons représentatifs ont été collectés, chacun correspondant à un type spécifique de sous-produit : tourteaux des graines de lin, tourteaux d'amande, tourteau de graine de nigelle,

tourteaux des de tournesol, tourteaux des graines de sésame écorces, et tourteaux de Sésame et de Graine de courge. La préparation des échantillons a suivi un protocole strict pour garantir la précision des analyses.

Échantillonnage :

Quantité initiale : De chaque sous-produit, un échantillon de 15 g a été sélectionné pour les analyses.

Préparation des échantillons :

-Séchage : Chaque échantillon de 15 g a été soumis à un séchage en trois répétitions pour éliminer l'humidité. Les échantillons ont été séchés à l'aide d'un four à moufle à des températures comprises entre 50°C et 105°C.

-Broyage : Après séchage, les échantillons ont été broyés pour obtenir une poudre fine et homogène.

-Calcul de la matière minérale : Pour déterminer la teneur en cendre, les échantillons broyés ont été brûlés dans un four à moufle à des températures spécifiques (50°C à 105°C) en trois répétitions. Cette combustion permet d'éliminer la matière organique et de calculer la quantité de cendres, représentant la matière minérale.

Ces étapes méthodiques assurent que les échantillons sont correctement préparés pour les analyses ultérieures, garantissant des résultats précis et reproductibles.

2.2 Analyses physico-chimiques

2.2.1 détermination de la teneur en eau

la détermination de la quantité de l'eau évaporée dans une quantité d'aliment de 15 g selon la méthode de (AOAC 930.15/2000, ISO 6495/1999, Commission Régulation (EC) No 152/2009).

➤ Méthode opératoire :

Pour cette analyse, les creusets vides sont d'abord pesés pour obtenir leur poids initial (W1). Ensuite, environ 15 g de l'échantillon sont ajoutés dans chaque creuset et le poids total des creusets avec l'échantillon est enregistré (W2). Les creusets contenant les échantillons sont ensuite placés dans une étuve chauffée à 105°C et laissés sécher pendant au moins 2 heures pour évaporer toute humidité résiduelle. Après ce processus de séchage, les creusets avec les échantillons secs sont pesés à nouveau pour obtenir leur poids final (W3). Cette série d'étapes permet de mesurer précisément la perte de poids due à l'évaporation de l'humidité des

échantillons, fournissant ainsi des données cruciales pour l'analyse de leur composition et de leur contenu en eau.

➤ Extraire les résultats :

Pourcentage de la matière sèche (MS%):

$MS \% = (W3 - W1) \times 100 / (W2 - W1)$ dont,

W1 = Poids du creuset vide (g),

W2 = Poids du creuset avec l'échantillon avant séchage (g) et

W3 = Poids du creuset avec l'échantillon après séchage (g).

Teneur en eau (%) = 100 - pourcentage de la matière sèche (%MS)

2.2.2 déterminations de la teneur en matières minérales

Le principe de cette méthode implique l'incinération du produit à une température de 550°C dans un four à moufle, jusqu'à ce que la combustion complète du résidu sec soit obtenue. Cette procédure est conforme aux normes et méthodes suivantes (**404C 942.05/2000, ISO 5984/2002, et la Commission Régulation (EC) No 152/2009.**)

➤ Méthode opératoire :

Pour cette procédure, commencez par peser les creusets vides (W1). Ensuite, ajoutez environ 15 g de l'échantillon dans chaque creuset et enregistrez le poids total des creusets avec l'échantillon (W2). Placez ensuite les creusets dans un four à moufle préchauffé à 500°C pendant une heure pour procéder à l'incinération complète de l'échantillon. Une fois l'incinération terminée, pesez à nouveau les creusets avec les résidus incinérés et enregistrez ce poids (W3).

➤ Expression des résultats

Teneur en cendres (%) = $(W3 - W1) \times 100 / (W2 - W1)$ où,

W1 = poids de creuset vide (g),

W2 = poids du creuset avec l'échantillon avant l'incinération(g) et

W3 = poids du creuset avec l'échantillon après l'incinération (g).

2.3 Analyses biochimiques

Les analyses de détection des protéines et des graisses ont été réalisées dans un laboratoire privé **Laboratoire Moussaoui de contrôle de qualité et de conformité.**

2.4 Analyse statistique

Étant donné qu'un seul régime alimentaire a été utilisé dans cette étude, aucune comparaison moyenne n'a été possible. Les résultats sont présentés uniquement avec la moyenne et le standard.

Chapitre 2 : Résultats et discussion

1. Résultats et Discussion

1.1 Analyse physicochimique des sous-produits

Les résultats d'analyse physicochimique effectuées sur les sous-produits d'extraction des huiles végétales (tourteaux) sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : es résultats de l'analyse de la composition des tourteaux.

	MS (%)	MM (%)	MG (%)	MP (%)
Tourteaux d'Amande douce	98,26	11.53	19.36	49.21
Tourteaux Sésame	97.84	14.51	27.65	25.89
Tourteaux Sésame écorces	99.99	24.55	18.27	41.15
Tourteaux Nigelle	96.82	10.46	22.14	33.90
Tourteaux des Courge	97.33	25.64	25.37	57.96
Tourteaux Tournesol	96.86	7.67	17.42	20.92
Tourteaux lin	99.82	8.69	22.14	33.90

Légende : **MS (%)** : taux de la matière sèche, **MM (%)** : taux de la matière minérale, **MG (%)** : taux de la matière grasse , **MP(%)** : taux de la matière poétique .

1.1.1 Matière sèche

La teneur en eau est critique pour la conservation des aliments, car une faible teneur en eau favorise une meilleure conservation en limitant le développement des micro-organismes tels que les bactéries et les moisissures, qui peuvent altérer la qualité des aliments.

Les tourteaux, produits dérivés des graines oléagineuses, se caractérisent par une teneur en eau relativement basse. Par exemple, les tourteaux de soja, largement utilisés dans l'alimentation animale, ont typiquement une teneur en eau comprise entre **8 et 12% (Ouarest,2008)**.

Tous les tourteaux (1) analysés ont une teneur en matière sèche très élevée, supérieure à **96%**, ce qui indique qu'ils sont tous très peu humides (figure 08). Les tourteaux de Sésame écorce et les tourteaux de lin présentent la teneur en matière sèche la plus élevée de tous les tourteaux analysés, avec une valeur moyenne qui dépasse les **99%**, tandis que les tourteaux de tourteaux d'amande douce, les tourteaux sésame et les tourteaux des courges présentent une valeur légèrement plus faible avec **98,26%, 97.84%, et 97.33 %**. Alors que, les tourteaux de

tourneol, et les tourteaux de nigelle présente la teneur en matière sèche la plus faible par rapport aux tourteaux analysées avec un moyenne de 96.8 %.

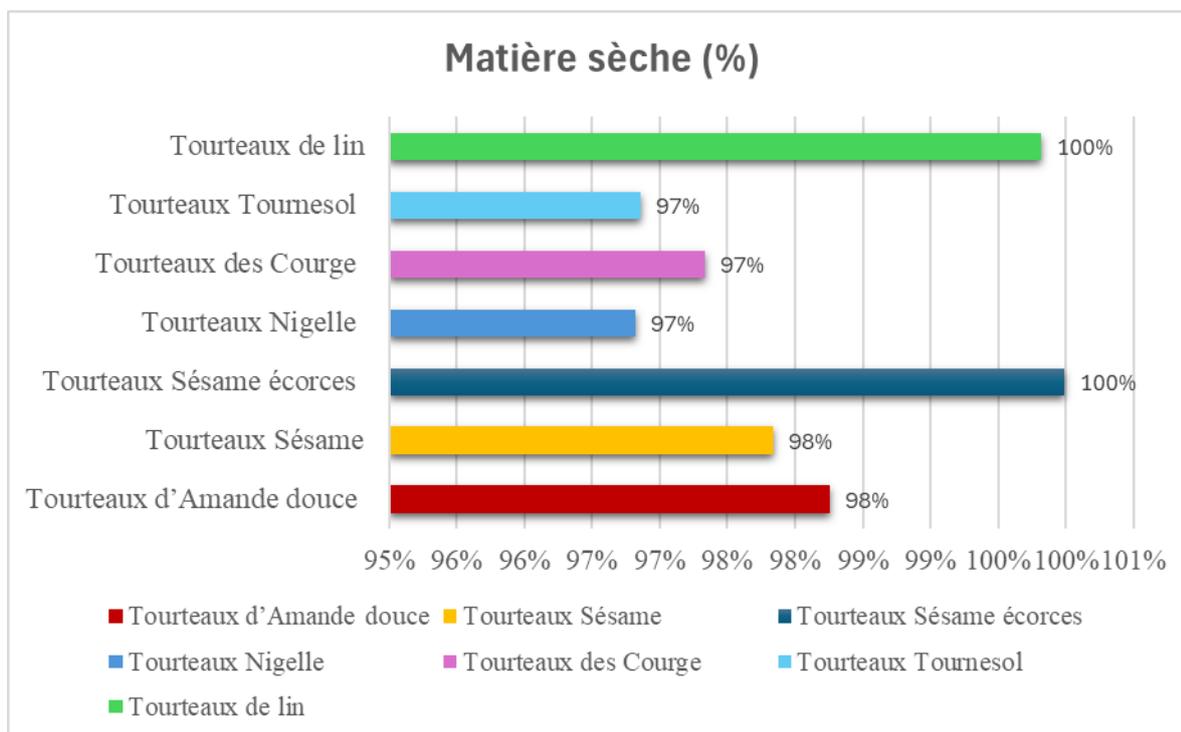


Figure 02 : la teneur en matière sèche des différents types des tourteaux

La déshydratation des graines oléagineuses avant l'extraction de l'huile est une étape essentielle pour améliorer le rendement et la qualité de l'huile extraite. Cette méthode permet de réduire la teneur en eau des graines, augmentant ainsi l'efficacité de l'extraction et la qualité du produit final. La réduction de l'humidité dans les graines facilite non seulement l'extraction (Kóvári, 2004, Oberndorfer al., 2000), mais améliore également la stabilité et les caractéristiques des tourteaux, en minimisant les risques de détérioration et en optimisant les conditions de conservation.

Les teneurs en matière sèche des tourteaux analysés dans le tableau sont toutes supérieures à celle du tourteau de soja. Cela signifie que les tourteaux analysés dans le tableau sont plus concentrés en nutriments que le tourteau de soja qui présente d'après les Tables INRAE-CIRAD-AFZ une teneur en matière sèche varie généralement entre 90 % et 95 %.

1.1.2 Matière minérale

La teneur en matière minérale est un indicateur crucial de la qualité nutritionnelle des tourteaux utilisés dans l'alimentation animale. Les matières minérales, également appelées cendres, représentent l'ensemble des minéraux présents dans un échantillon après incinération à

haute température. Les tourteaux de soja, par exemple, contiennent généralement une teneur en matière minérale de **5 à 7%** (Belyea et al, 2004).

L'analyse des différents tourteaux, représentée dans la figure 02, révèle une grande variabilité dans leur teneur en matière minérale, un indicateur clé de leur valeur nutritionnelle pour l'alimentation animale. Les tourteaux de courge et de sésame écorces se distinguent avec des teneurs en matière minérale exceptionnellement élevées de **26%** et **25%**, respectivement. Ces valeurs surpassent de loin celles des tourteaux de soja, qui se situent généralement entre **6%** et **7%** selon les tables **INRAE-CIRAD-AFZ.**

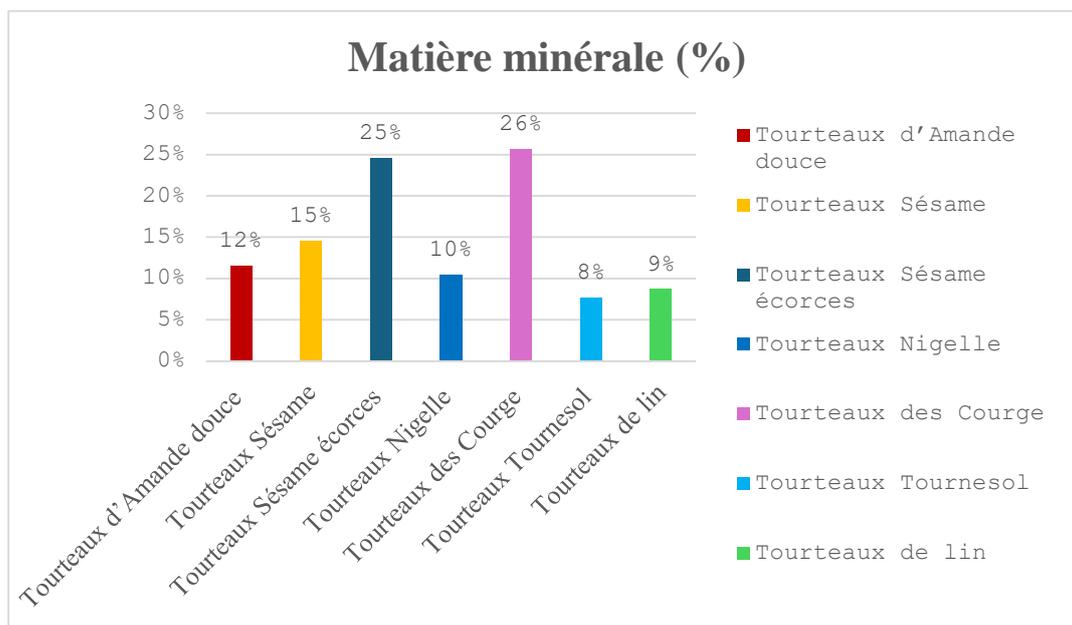


Figure 03 : la teneur en matière minérale des différents types des tourteaux

Les tourteaux de sésame, avec une teneur en matière minérale de **15%**, ainsi que les tourteaux d'amande douce à **12%**, montrent également une richesse minérale supérieure à celle des tourteaux de soja et. les tourteaux de nigelle et de lin, bien qu'ayant des teneurs modérées de **10% et 9%** respectivement, dépassent toujours les valeurs des tourteaux de soja et de , mais sont moins riches comparés aux tourteaux de courge et de sésame écorces. Enfin, les tourteaux de tournesol, avec une teneur en matière minérale de **8%**, présentent la teneur la plus faible parmi les tourteaux analysés, mais restent plus riches en minéraux que les tourteaux de soja.

Globalement, les tourteaux analysés démontrent une teneur en matière minérale significativement plus élevée que celle des tourteaux de soja et de , soulignant leur potentiel en tant que sources enrichies en minéraux pour l'alimentation animale. Cette richesse minérale peut offrir des avantages nutritionnels supplémentaires, particulièrement dans les régimes nécessitant un apport accru en minéraux, rendant ces tourteaux des alternatives précieuses aux tourteaux de soja et de importés.

1.1.3 Matière grasse

La teneur en matière grasse dans les tourteaux utilisés pour l'alimentation animale constitue un indicateur crucial de leur qualité nutritionnelle. Les matières grasses, ou lipides, présentes dans ces tourteaux jouent un rôle essentiel en fournissant une source concentrée d'énergie et des acides gras essentiels nécessaires à la santé et à la croissance des animaux d'élevage.

L'analyse des différents tourteaux, représentée dans le graphique ci-dessus, révèle une grande variabilité dans leur teneur en matière grasse, un indicateur clé de leur valeur énergétique pour l'alimentation animale. Les tourteaux de sésame se distinguent avec une teneur en matière grasse exceptionnellement élevée de **28%**, suivi par les tourteaux de courge, qui présentent une teneur en matière grasse de **25%**. Les tourteaux de nigelle et de lin, avec des teneurs en matière grasse de **22%** chacun. Cette valeur dépasse de loin celle des tourteaux d'amande douce, de sésame écorces et de tournesol, qui affichent une teneur de **19%**, **18%** et **17%** respectivement.

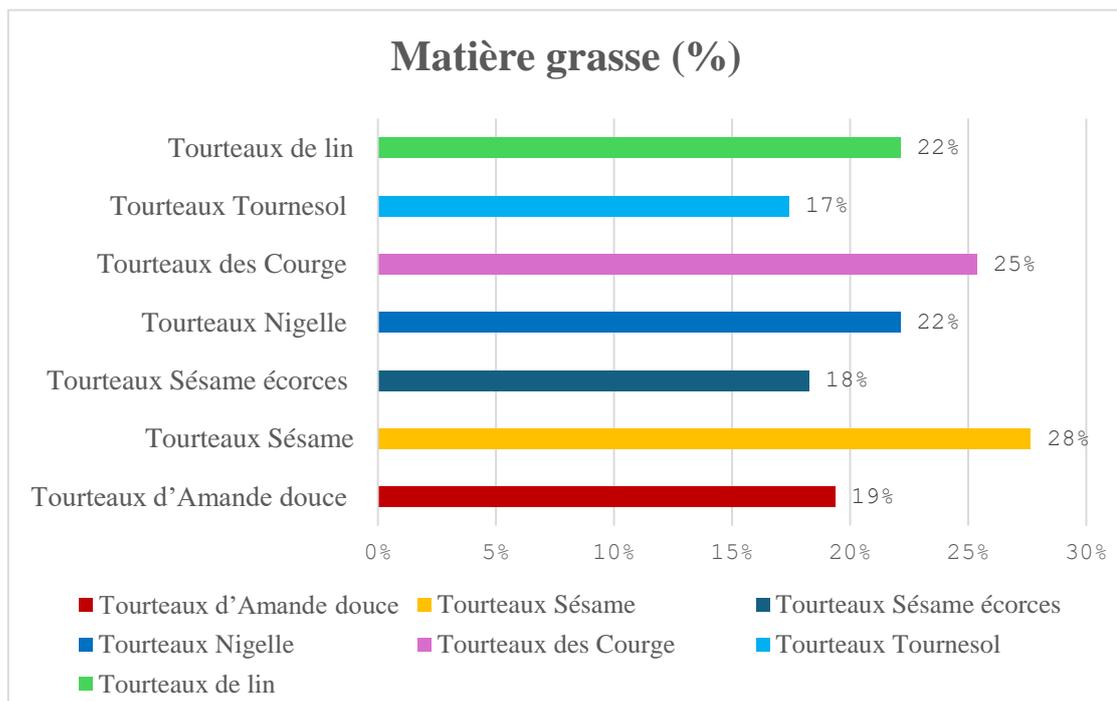


Figure 04 : la teneur en matière grasse des différents types des tourteaux

Globalement, les tourteaux analysés montrent une teneur en matière grasse plus élevée que celle des tourteaux de soja, dont la teneur en matière grasse oscille généralement entre **1 et 2 %** (Smith et al., 2010).

La variation des teneurs en matières grasses des tourteaux analysés s'explique par plusieurs facteurs, dont la composition des graines oléagineuses et le mode d'extraction d'huile. De plus, ces variations de composition en matière grasse peuvent avoir une influence directe sur la valeur énergétique de l'aliment, ainsi que sa digestibilité par les animaux.

Ces données montrent que les tourteaux de sésame et de courge sont des sources particulièrement riches en lipides, ce qui pourrait les rendre très intéressants pour des formulations de régimes alimentaires où une haute densité énergétique est souhaitée. À l'inverse, les tourteaux de tournesol, avec leur plus faible teneur en matière grasse, pourraient être utilisés dans des régimes où un apport lipidique modéré est recherché.

1.1.4 Matière protéique

La teneur en protéines est un facteur crucial pour la qualité nutritionnelle des aliments, car une haute teneur en protéines favorise une meilleure valeur nutritionnelle, essentielle pour la croissance et la réparation des tissus corporels des animaux. Les tourteaux, issus des graines oléagineuses, sont riches en protéines, ce qui en fait une composante précieuse de l'alimentation animale.

L'examen des divers tourteaux, illustré dans le graphique ci-dessus, révèle une grande variation dans leur contenu en protéines. Les tourteaux de courge se démarquent avec une teneur en protéines particulièrement élevée de **58%**. Cette teneur dépasse largement celle des tourteaux de sésame écorces, qui affichent une teneur de **41%**, et celle des tourteaux d'amande douce, qui atteignent **49%**.

Les tourteaux de lin et de nigelle, avec une teneur en protéines de **34%** chacun, montrent une richesse en protéines supérieure à celle des tourteaux de tournesol, qui contiennent **21%**, et des tourteaux de sésame, avec **26%** de protéines.

En comparaison des tourteaux de soja, dont la teneur en protéines se situe généralement entre **40 % et 50 %** (tables de l'INRAE-CIRAD-AFZ), les tourteaux de courge analysés affichent une valeur protéinique nettement supérieure. Les tourteaux d'amande douce présentent, quant à eux, une valeur similaire à celle des tourteaux de soja. Concernant les tourteaux de lin et de nigelle, leur teneur en protéines est comparable à celle des tourteaux de colza qui varie généralement entre **35 % et 45 %** (Smith et al., 2015).

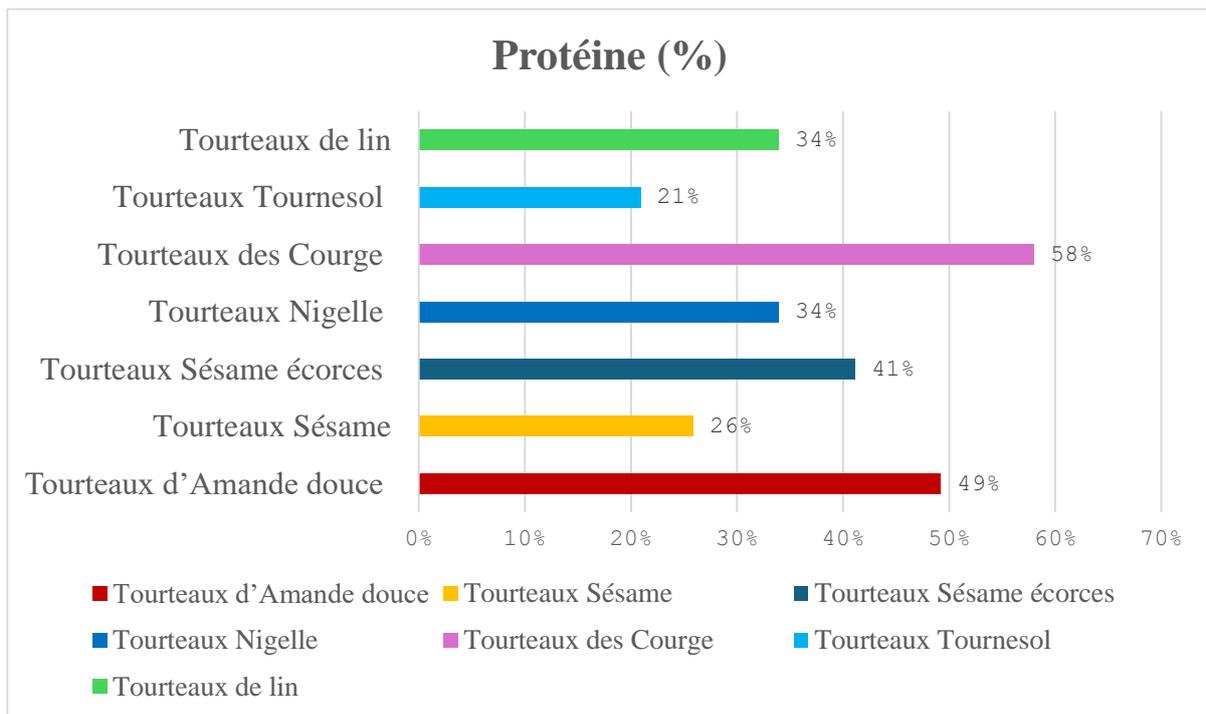


Figure 05 : la teneur en matière protéique des différents types des tourteaux

Les tourteaux analysés ici présentent des teneurs en protéines comparables voire supérieures, faisant des tourteaux de courge et d'amande douce des choix particulièrement intéressants pour l'alimentation animale, nécessitant un apport protéique élevé.

2. Analyse comparative

Dans le contexte actuel de recherche d'alternatives durables aux sources traditionnelles de protéines pour l'alimentation animale, l'étude de la composition chimique des tourteaux de graines oléagineuses sélectionnés pour cette étude, revêt une importance capitale.

2.1 Le tourteau de sésame

Dans l'étude réalisée par **Zotomy (2014)**, les valeurs nutritives du tourteau de sésame ont été minutieusement analysées, révélant des caractéristiques particulièrement riches et diversifiées. Les résultats obtenus indiquent une matière sèche (MS) de **96,66 %**, une matière protéique totale (P) de **28,45 %** sur matière sèche, une matière grasse (MG) de **29,28 %** sur matière sèche, et une humidité de **3,40 %** sur matière sèche. Ces résultats mettent en avant la richesse du tourteau de sésame en protéines et en matières grasses, ce qui le rend particulièrement intéressant pour l'alimentation animale.

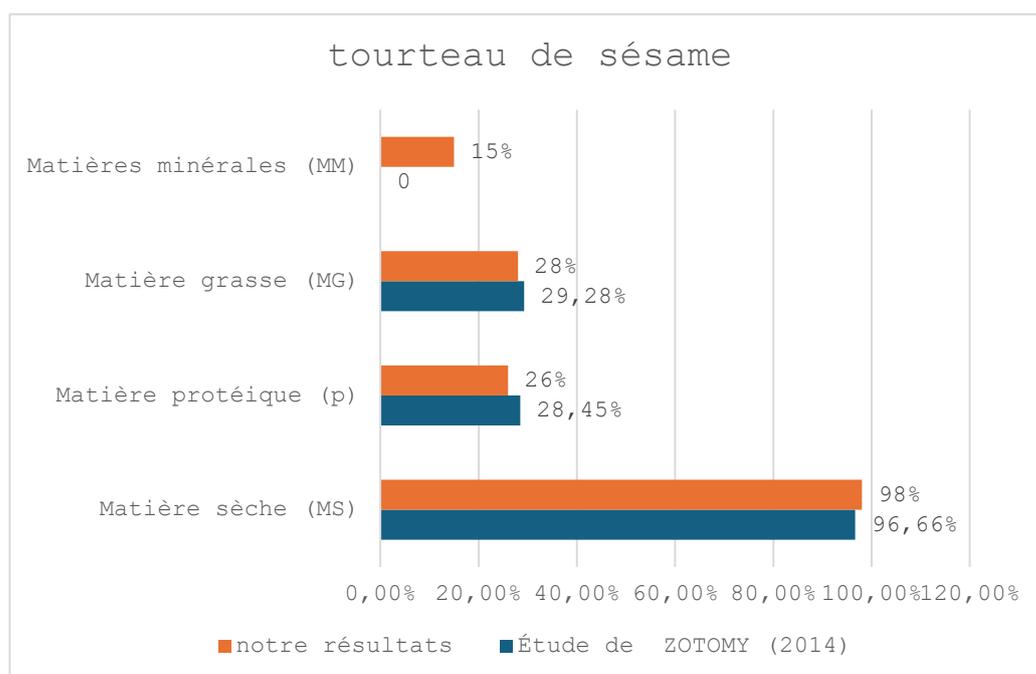


Figure 06: comparaison de la présente étude en termes des valeurs nutritives

En comparaison avec d'autres résultats disponibles, où le tourteau de sésame présente une matière sèche de **98 %**, une matière protéique totale de **26 %**, une matière grasse de **28 %**, et une humidité de **15 %**, nous observons quelques variations notables. La matière sèche est légèrement inférieure dans l'étude de **Zotomy (2014)** (**96,66 %** au contraire **98 %**), tandis que la matière protéique totale est supérieure (**28,45 %** au contraire **26 %**). La matière grasse est également légèrement plus élevée dans l'étude de **Zotomy (2014)** (**29,28 %** au contraire **28 %**). Enfin, l'humidité est significativement plus faible dans l'étude de **Zotomy (2014)** (**3,40 %** au

contraire **15 %**), ce qui pourrait indiquer une meilleure conservation et une qualité supérieure du tourteau

2.2 Tourteaux de lin

Dans l'étude de **Eastwood et al. (2008)**, les valeurs nutritives du tourteau de lin ont été mesurées et les résultats montrent une matière sèche (MS) de **88,8 %** et une teneur en protéines (P) de **19,2 %**. Ces résultats sont significativement différents de ceux d'une autre source, où la matière sèche est rapportée à **99,9 %** et la teneur en protéines à **34 %**.

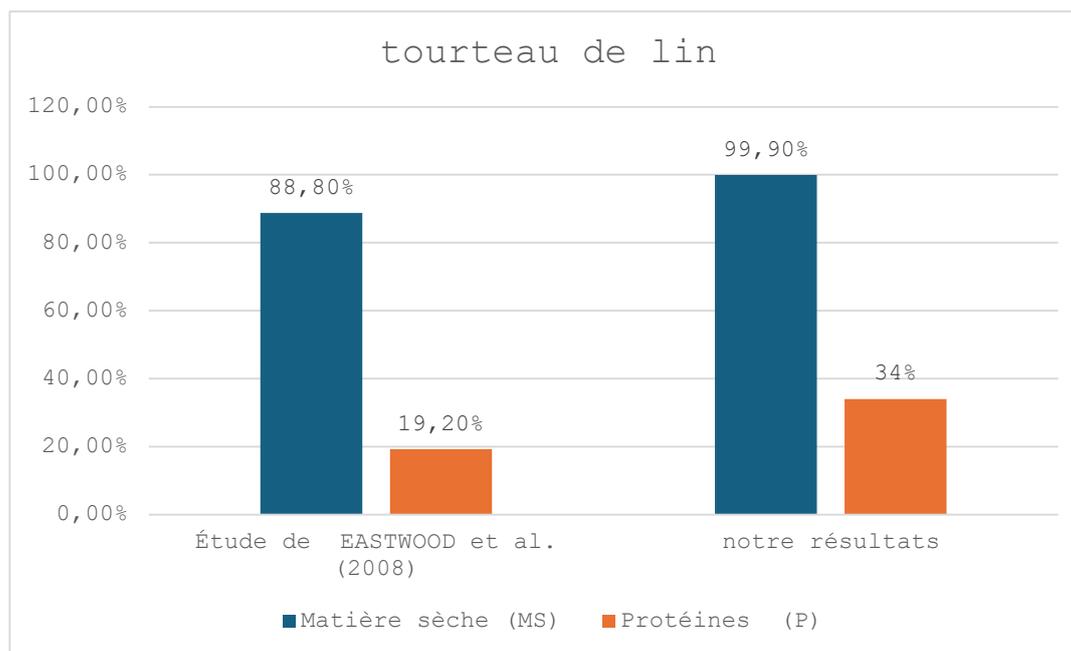


Figure 07 : comparaison de la présente étude de tourteaux de lin en termes des valeurs nutritives

Les différences dans la matière sèche (**88,8 %** au contraire **99,9 %**) peuvent être attribuées à des variations dans les méthodes de séchage ou les conditions de stockage. Une matière sèche plus élevée (**99,9 %**) pourrait indiquer un produit mieux conservé avec moins d'humidité résiduelle, ce qui est favorable pour une durée de conservation prolongée et une meilleure stabilité du produit.

La teneur en protéines montre également une grande variation (**19,2 %** au contraire **34 %**). Cette disparité pourrait être due à différentes variétés de lin utilisées, aux conditions de culture, ou aux techniques de traitement et d'analyse des échantillons. Une teneur plus élevée en protéines (**34 %**) est bénéfique pour l'alimentation animale, car elle fournit un apport protéique plus important, essentiel pour la croissance et la santé des animaux.

2.3 Tourteau de tournesol

Dans l'étude menée par **Inovia (2018)**, les valeurs nutritives du tourteau de tournesol montrent une matière sèche (MS) de **11,2 %**, une matière grasse (MG) de **1,8 %**, et une teneur en protéines (P) de **27,5 %**. En comparaison, une autre étude rapporte des valeurs significativement différentes avec une matière sèche de **97 %**, une matière grasse de **17 %**, et une teneur en protéines de **21 %**.

La matière sèche est beaucoup plus faible dans l'étude de **Inovia (2018)** (**11,2 %**) par rapport à l'autre étude (**97 %**), indiquant une forte teneur en humidité qui pourrait affecter la conservation et la stabilité du tourteau. La teneur en matières grasses est également notablement plus faible dans l'étude de **Inovia (2018)** (**1,8 %**) par rapport à **17 %** dans l'autre étude, ce qui peut influencer l'apport énergétique du tourteau. En revanche, la teneur en protéines est plus élevée dans l'étude de **Inovia (2018)** (**27,5 %** au contraire **21 %**), ce qui rend ce tourteau plus intéressant pour un apport protéique important dans l'alimentation animale.

2.4 Tourteaux de la nigelle

La comparaison entre les résultats de l'étude de **Hadjadj (2008)** sur les tourteaux de nigelle et notre propre donnée révèle des différences notables dans la composition chimique. L'étude de **Hadjadj** rapporte une matière sèche (MS) de **10,48%**, une teneur en protéines (P) de **25,09%**, et une matière grasse (MG) de **4,60%**. En contraste, nos résultats montrent une matière sèche de **97%**, une teneur en protéines de **34%**, et une matière grasse de **22%**.

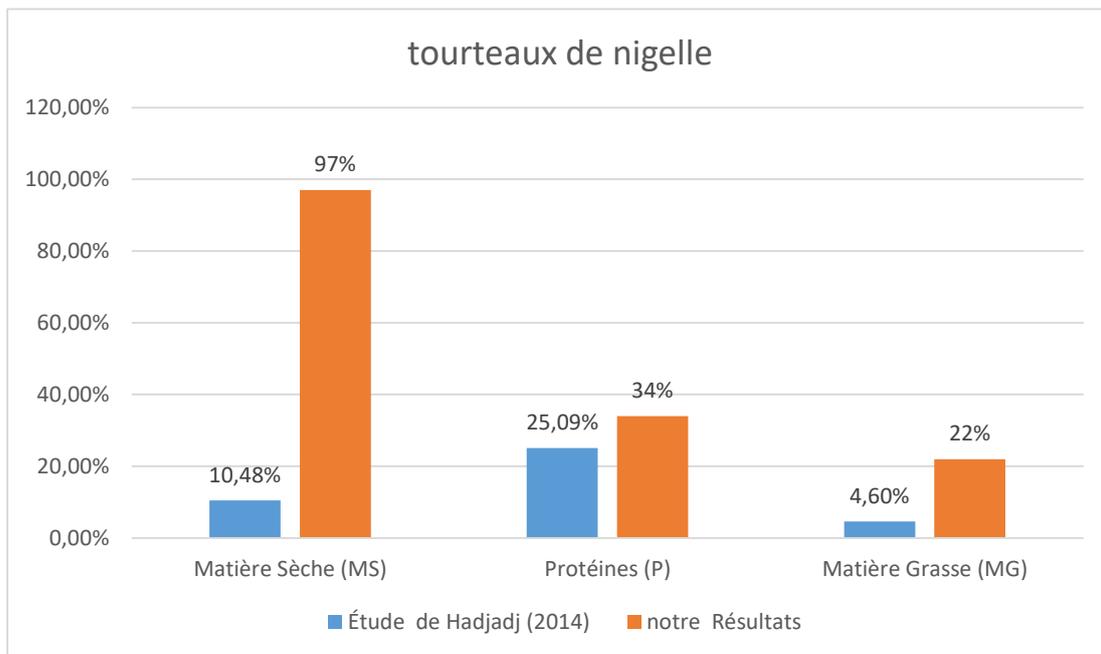


Figure 08 : comparaison de la présente étude de tourteaux de nigelle en termes des valeurs nutritives.

Cette différence de matière sèche peut être attribuée à des procédés de séchage plus intensifs ou prolongés, rendant notre tourteau presque entièrement dépourvu d'eau. Une matière sèche aussi élevée est avantageuse pour la conservation des tourteaux, car elle réduit les risques de moisissure et de détérioration, facilitant ainsi leur stockage à long terme. En revanche, la faible teneur en matière sèche rapportée dans l'étude de **Hadjadj (2008)** pourrait indiquer une teneur en eau plus élevée, ce qui peut affecter la stabilité des tourteaux.

La teneur en protéines plus élevée dans notre tourteau, soit **34%** au contraire **25,09%** dans l'étude de **Hadjadj (2008)**, suggère une meilleure qualité nutritive. Cela pourrait être dû à l'utilisation de variétés de nigelle de meilleure qualité ou à des méthodes de traitement différentes qui préservent mieux les protéines. Une telle richesse en protéines rend notre tourteau particulièrement intéressant pour des applications alimentaires ou comme complément nutritif pour l'alimentation animale, augmentant ainsi leur valeur sur le marché.

Enfin, la teneur en matière grasse beaucoup plus élevée dans notre résultats, **22%** au contraire **4,60%** dans l'étude de **Hadjadj**, peut s'expliquer par des différences dans le processus d'extraction ou la qualité des graines utilisées. Une teneur élevée en matière grasse peut être avantageuse pour des utilisations nécessitant une source d'énergie dense ou pour l'extraction d'huile. Ces variations significatives montrent l'importance des méthodes de traitement et des caractéristiques des graines de nigelle dans la détermination des propriétés finales des tourteaux.

2.5 Tourteaux de courge

Les résultats de l'étude de **Mahamat Silaye (1981)** et des tableaux de la **FAO 2019** montrent que les tourteaux de courge ont une teneur en protéines de **35,1%**, une matière grasse de **48,4%**, et une matière sèche de **5,5%**. Ces données suggèrent que les tourteaux de courge étudiés ont une bonne qualité nutritionnelle avec une quantité significative de protéines et de matière grasse, bien que la teneur en eau soit relativement élevée, ce qui peut affecter leur stabilité et les rendre plus susceptibles à la détérioration. Ces caractéristiques en font un complément nutritif viable pour l'alimentation animale et potentiellement utile pour d'autres applications nécessitant une haute teneur en lipides. La matière sèche basse pourrait cependant poser des défis pour la conservation et le stockage.

Tableau 2 : la comparaison des valeurs de tourteau de courge

Paramètre	Mahamat Silaye (1981)	FAO 2019	Tourteaux courge
Protéines (P)	35,10%	35,10%	58%
Matière Grasse (MG)	48,40%	48,40%	25%
Matière Sèche (MS)	5,50%	5,50%	97%

En comparaison, nos résultats montrent des différences marquées. Notre tourteau de courge contient 58% de protéines, soit une augmentation significative par rapport aux valeurs rapportées dans les études précédentes. Cette haute teneur en protéines suggère une meilleure qualité nutritive, rendant notre tourteau particulièrement adapté pour des applications nécessitant des protéines concentrées.

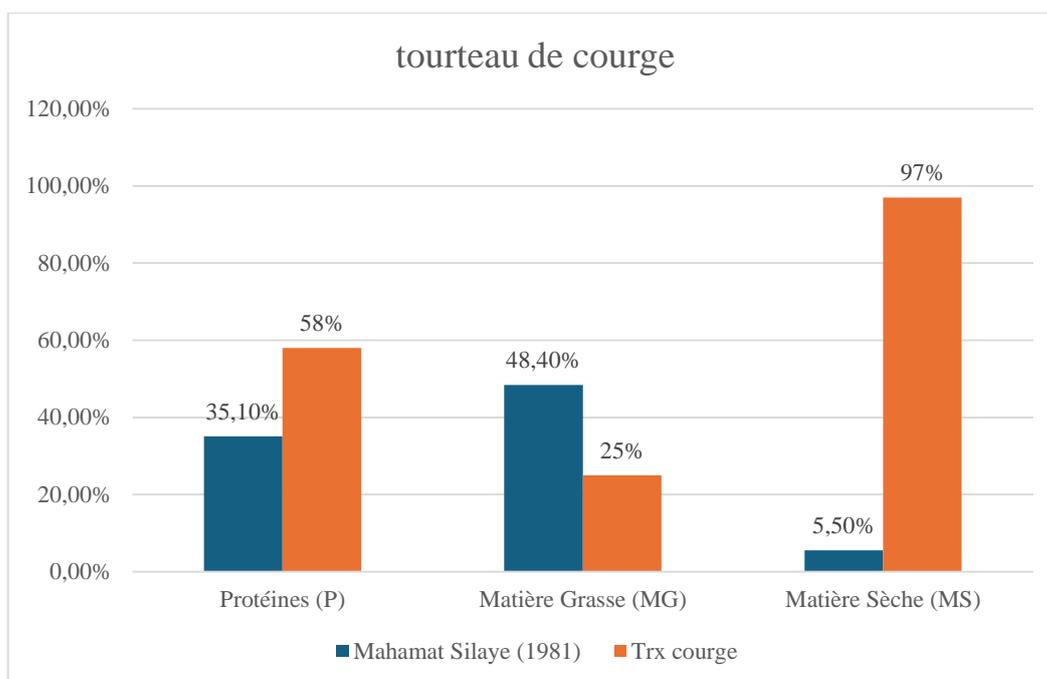


Figure 09 : comparaison de la présente étude de tourteaux de courge en termes des valeurs nutritives.

La matière grasse, à **25%**, est nettement inférieure à celle des données antérieures, indiquant peut-être une extraction d'huile plus efficace ou des différences dans les méthodes de traitement. Enfin, nos tourteaux affichent une matière sèche de **97%**, ce qui les rend presque exempts d'eau et donc plus stables et faciles à conserver. Cette haute matière sèche améliore leur durabilité et leur stockage à long terme, offrant ainsi un avantage significatif pour la manipulation et l'utilisation à grande échelle.

3. Comparaison des tourteaux:

Pour comparer chaque type de tourteau avec le tourteau de soja, nous allons examiner plusieurs critères : les matières sèches, minérales, grasses et protéiques. Chacun de ces critères présente des caractéristiques spécifiques qui peuvent varier considérablement d'un tourteau à l'autre. Le tourteau de soja servira de référence pour cette analyse.

3.1 Comparaison des tourteaux avec le soja en termes des teneurs en MS, MM.

En ce qui concerne les matières sèches (MS) le tourteau de soja présente une teneur de **93%**. En comparaison, tous les autres tourteaux analysés ont des valeurs supérieures. Par exemple, le tourteau de lin et le tourteau de sésame écorces atteignent **100%**, tandis que les tourteaux d'amande douce, de sésame, de nigelle, de courge et de tournesol affichent des pourcentages allant de **97% à 98%**. Cette différence signifie que les autres tourteaux

contiennent moins d'eau que le tourteau de soja, ce qui peut améliorer leur stabilité et leur durée de conservation.

Concernant les matières minérales (MM), le tourteau de soja est nettement inférieur avec seulement **6%** de minéraux. En comparaison, le tourteau de sésame écorces en contient **25%**, ce qui est la valeur la plus élevée parmi les tourteaux analysés. Les tourteaux de sésame, d'amande douce, de nigelle, de courge, de tournesol et de lin ont tous des pourcentages de matières minérales allant de **6% à 15%**. Ces résultats indiquent que ces autres tourteaux pourraient fournir une meilleure source de minéraux, ce qui peut être bénéfique pour l'alimentation animale ou d'autres applications nécessitant une haute teneur en minéraux. (tables de l'INRAE-CIRAD-AFZ)

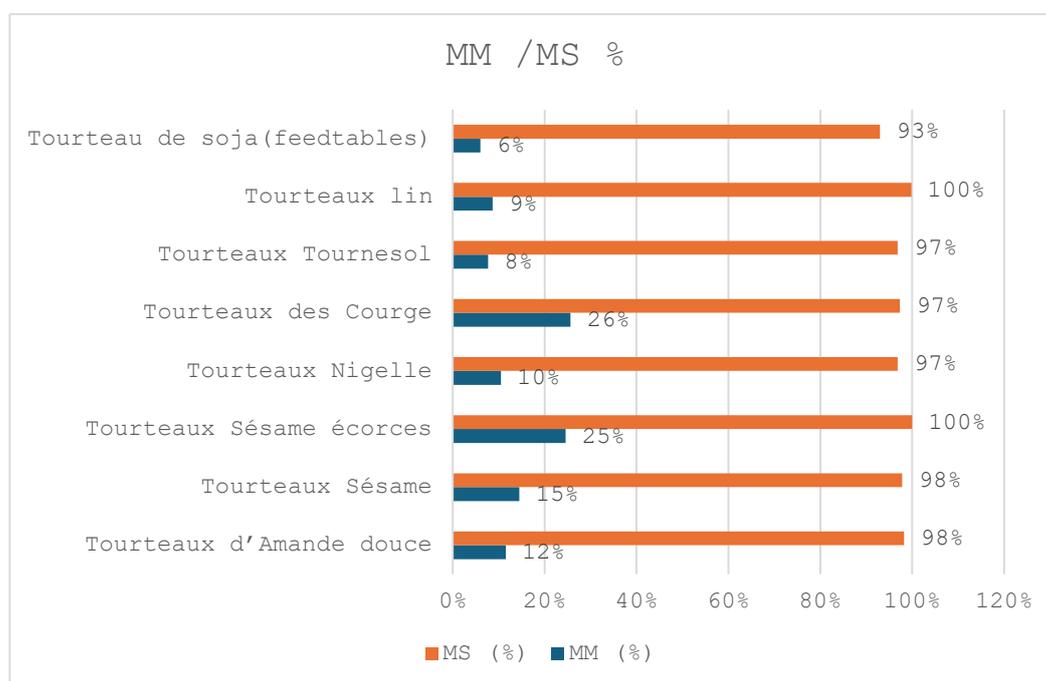


Figure 10 : comparaison des tourteaux avec le soja (tables de l'INRAE-CIRAD-AFZ), en termes des teneurs en MS, MM

3.2 Comparaison des tourteaux avec le soja par rapport au teneur de matière grasse

En comparant les valeurs de matières grasses (MG) de différents tourteaux, le soja se distingue avec une teneur en matières grasses relativement faible de **8.9%**, selon les données de (tables de l'INRAE-CIRAD-AFZ). En revanche, les autres tourteaux présentent des teneurs en matières grasses beaucoup plus élevées, reflétant leurs profils nutritionnels distincts et leurs avantages potentiels.

Le tourteau de lin contient **22%** de matières grasses, ce qui en fait une source riche en acides gras oméga-3, bénéfiques pour la santé cardiovasculaire. De même, le tourteau de nigelle,

également avec **22%** de matières grasses, est reconnu pour ses propriétés antioxydantes et médicinales.

Le tourteau de tournesol, avec **17%** de matières grasses, est modérément élevé en lipides et riche en acides gras polyinsaturés ainsi qu'en vitamine E, essentiels pour la santé de la peau et la protection cellulaire. Le tourteau de sésame (écorces) contient **18%** de matières grasses, fournissant une bonne quantité de calcium et d'antioxydants.

Le tourteau de courge se distingue avec une teneur en matières grasses de **25%**, offrant une source élevée d'acides gras polyinsaturés et de vitamines liposolubles. Le tourteau de sésame non écorcé atteint **28%** de matières grasses, ce qui en fait le plus élevé parmi les tourteaux comparés, et est extrêmement riche en calcium, magnésium et antioxydants.

Enfin, le tourteau d'amande douce contient **19%** de matières grasses, principalement des acides gras monoinsaturés, connus pour leurs bienfaits sur la santé du cœur.

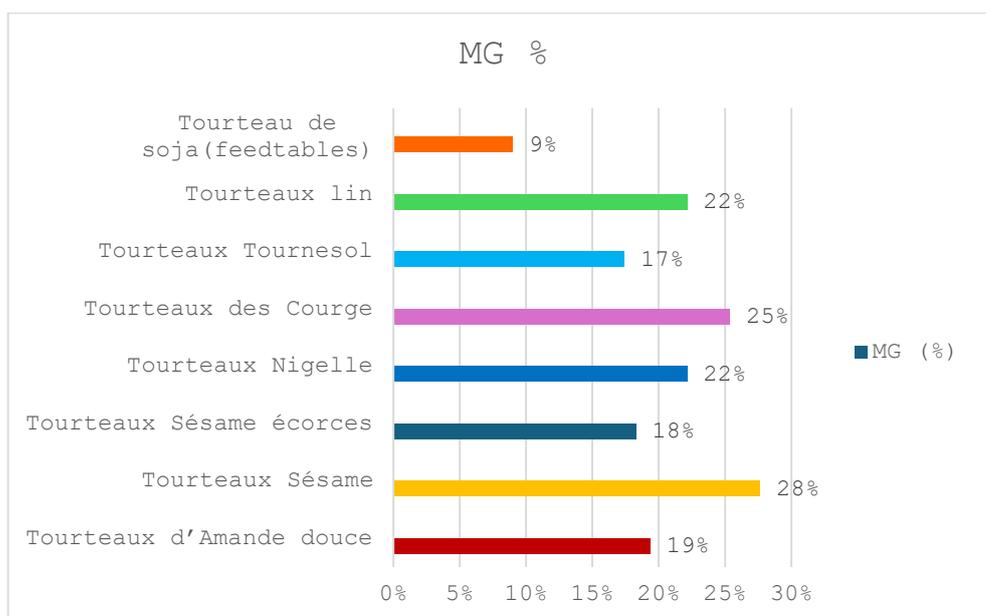


Figure 11 : Comparaison des tourteaux analysés avec le soja (tables de l'INRAE-CIRAD-AFZ) en termes de matière grasse

3.3 Comparaison des tourteaux avec le soja en termes des teneurs de matière protéique:

En analysant les valeurs de protéines de différents tourteaux, le soja se distingue avec une teneur en protéines de **44%**. Les autres tourteaux présentent des teneurs variées en protéines, ce qui reflète leurs profils nutritionnels distincts.(tables de l'INRAE-CIRAD-AFZ),

Le tourteau de lin contient **34%** de protéines, fournissant une source substantielle de protéines végétales. Le tourteau de tournesol, avec **21%**, est une option modérée mais riche en

vitamine E. Le tourteau de courge, avec **58%**, est exceptionnellement riche en protéines, idéal pour les régimes nécessitant un apport protéique élevé.

Le tourteau de nigelle, avec **34%**, est similaire au lin et reconnu pour ses propriétés médicinales. Le tourteau de sésame (écorces) contient **41%** de protéines, tandis que le sésame non écorcé en contient 26%. Le tourteau d'amande douce, avec **49%**, est particulièrement bénéfique pour la santé musculaire grâce à ses acides aminés essentiels.

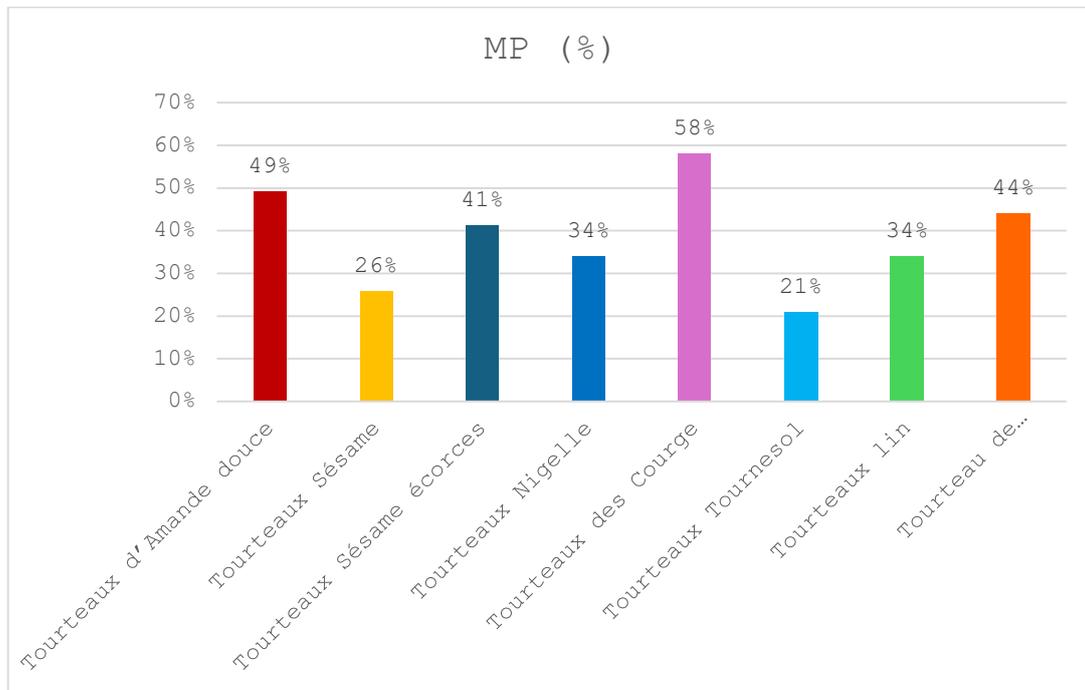


Figure 12 : Comparaison des tourteaux analysés avec le soja. (tables de l'INRAE-CIRAD-AFZ) en termes de matière protéique

Ces valeurs montrent que les tourteaux de courge et d'amande douce sont particulièrement riches en protéines par rapport aux autres, tandis que le tourteau de soja offre un bon équilibre entre les protéines et d'autres nutriments essentiels.

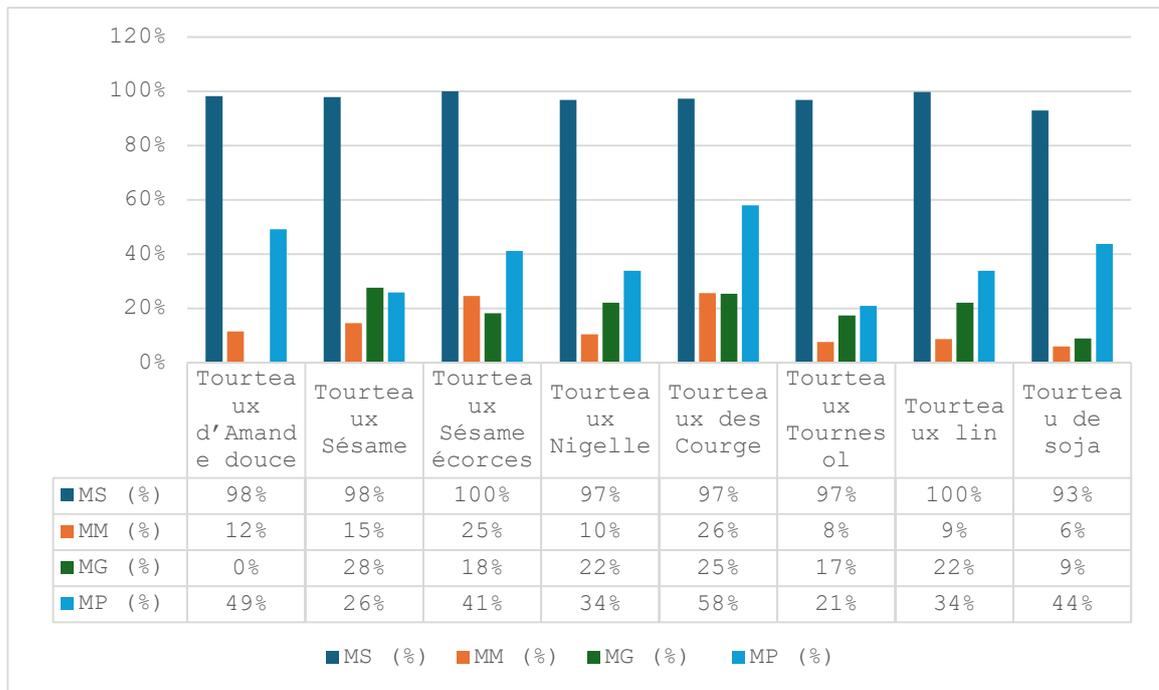


Figure 13 : comparaison des tourteaux avec le soja en terme des teneurs en MS , MG , MM , MP.

Bien que le tourteau de soja soit une source équilibrée en protéines, il est surpassé par les autres tourteaux dans les catégories de matières sèches, minérales et grasses.

Conclusion générale

Conclusion

Dans le cadre actuel de la recherche d'alternatives durables aux sources traditionnelles de protéines pour l'alimentation animale, l'étude de la composition chimique des tourteaux issus de diverses graines oléagineuses est cruciale. Cette approche vise à diversifier les sources protéiques et à réduire la dépendance aux importations de tourteaux conventionnels, en particulier le soja.

Les tourteaux analysés dans cette étude montrent un potentiel nutritionnel intéressant pour l'alimentation animale, grâce à leur teneur élevée en matière grasse et en protéines. Tous les tourteaux étudiés présentent une teneur en matière sèche très élevée, supérieure à **96 %**, ce qui indique une faible teneur en humidité. Les tourteaux de sésame écorcé et de lin se distinguent avec les valeurs les plus élevées (**>99 %**), suivis par ceux d'amande douce, de sésame et de courge (**97-98 %**). Bien que légèrement inférieurs, les tourteaux de tournesol et de nigelle maintiennent une teneur élevée en matière sèche (**96,8 %**).

La variabilité des teneurs en matière minérale est notable parmi les différents tourteaux. Les tourteaux de courge et de sésame écorcés se démarquent avec des teneurs exceptionnellement élevées de **26 %** et **25 %** respectivement. De plus, l'analyse des différents tourteaux révèle une grande variabilité dans leur teneur en matière grasse. Les tourteaux de sésame affichent une teneur en matière grasse exceptionnellement élevée de **28 %**, suivis par les tourteaux de courge à **25 %**. Les tourteaux de nigelle et de lin contiennent chacun **22 %** de matière grasse, dépassant les teneurs des tourteaux d'amande douce (**19 %**), de sésame écorcés (**18 %**) et de tournesol (**17 %**).

Enfin, l'examen des divers tourteaux montre une grande variation dans leur contenu en protéines. Les tourteaux de courge se démarquent avec une teneur en protéines particulièrement élevée de **58 %**, surpassant largement celles des tourteaux de sésame écorcés (**41 %**) et des tourteaux d'amande douce (**49 %**). Les tourteaux de lin et de nigelle, avec une teneur en protéines de **34 %** chacun, montrent une richesse en protéines supérieure à celle des tourteaux de tournesol (**21 %**) et des tourteaux de sésame (**26 %**).

Cette étude démontre le potentiel des tourteaux de diverses graines oléagineuses comme sources alternatives de protéines et de matières grasses pour l'alimentation animale, contribuant ainsi à une diversification nutritionnelle durable et à une réduction de la dépendance aux sources conventionnelles.

Recommandations

Études complémentaires

Il est essentiel de mener des études supplémentaires pour évaluer la digestibilité et l'impact zootechnique des différents tourteaux analysés sur les performances des animaux. Cela permettra de mieux comprendre leur efficacité nutritionnelle et leur impact sur la santé et la croissance des animaux.

Promotion de l'utilisation des tourteaux oléagineux locaux

La promotion de l'utilisation des tourteaux oléagineux locaux auprès des éleveurs et des fabricants d'aliments pour bétail pourrait encourager l'adoption de pratiques d'alimentation animale plus durables et économiquement efficaces. Cela réduirait la dépendance aux importations de tourteaux conventionnels, comme le soja.

Évaluation des quantités disponibles

Il est crucial de mener des études pour évaluer les quantités réelles de graines oléagineuses transformées et, surtout, des quantités de tourteaux oléagineux locaux disponibles en Algérie. Ces données permettront de valoriser au mieux ces ressources dans la fabrication d'aliments pour bétail, optimisant ainsi leur utilisation et contribuant à une gestion plus efficace des ressources locales.

Références bibliographiques

- ✓ Agri Med., 2006. "Agriculture pêche, alimentation et développement rural durable dans la région méditerranéenne". CIHEM, Montpellier. Avril 2006.
- ✓ AOAC. (2000). Methods 930.15/2000, 984.13/2000, 988.05/2000, 920.39/2000. Association of Official Analytical Chemists.
- ✓ Belyea, R. L., Rausch, K. D., & Tumbleson, M. E. (2004). Composition of corn and distillers dried grains with solubles from dry grind ethanol processing. *Bioresource Technology*, 94(3), 293-298.
- ✓ Belyea, R., Rausch, K., & Tumbleson, M. (2004). Nutrient composition of corn coproducts. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 113-116, 55-77.
- ✓ Benidir, M., & Harzallah, F. (2018). L'industrie des huiles végétales en Algérie : Développement et perspectives. *Revue des Industries Agroalimentaires*, 15(2), 45-56.
- ✓ Boudiaf, L. (2020). Les défis de l'agriculture en Algérie. *Cahiers Agricultures*, 29(1), 8-16.
- ✓ Eastwood L., Pam KISH, PATIENCE J., Leterme P.,(2008). Valeur alimentaire du tourteau de lin et ses effets sur la croissance des porcs et la composition de leur carcasse. *Journées Recherche Porcine*, 40, 197-202.
- ✓ F.A.O(Food and Agricultural Organization),1992. L'alimentation des volailles dans les pays tropicaux et subtropicaux Rome :
- ✓ FAO. (2019). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- ✓ Hadjadj Naima , (2008), .Optimisation des paramètres influençant le taux d'extraction de l'huile des graines de nigelle in (Nigella Sativa L.) Thèse de doctorat à l'institut national agronomique El Harrach Alger .
- ✓ Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie. (2021). Rapport sur l'alimentation animale en Algérie. INRAA.
- ✓ ISO. (1999). Methods 6495/1999, 6492/1999. International Organization for Standardization.
- ✓ ISO. (2002). Method 5984/2002. International Organization for Standardization.
- ✓ Johnson, L., & Green, R. (2018). Comparative Study on the Nutritional Value of Canola and Soybean Meals for Ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 242, 1-8. doi:10.1016/j.anifeedsci. 2018.06.012
- ✓ Kővári, K. (2004). Recent developments, new trends in seed crushing and oil refining. *Ol Corps Gras, Lipides*, 11(6), 381–387.

- ✓ Mahamat Silaye O. (1981). Etude de la composition chimique et de valeur nutritive de quelques aliments du Sénégal : céréales locales améliorées, légumineuses, feuilles graines, poisson "thiof" et escargot de mer "yette". Rapport d'élèves en deuxième année.
- ✓ Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche. (2022). Statistiques agricoles. Alger, Algérie.
- ✓ Oberndorfer, C., Pawelzik, E., & Lücke, W. (2000). Prospects for the application of dielectric heating processes in the pre-treatment of oilseeds. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 102(7), 487–493
- ✓ Ouarest A. 2008. Le soja dans l'alimentation du poulet de chair, aspect qualitatif et quantitatif.
- ✓ Smith, A., Johnson, B., & Brown, C. (2010). Fatty Acid Composition of Soybean Oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(23), 12723-12729. doi:10.1021/jf102213n
- ✓ Tables INRA-CIRAD-AFZ, Composition et valeurs nutritionnelles des matières premières pour bovins, ovins, caprins, porcs, volailles, chevaux, lapins et salmonidés. feedtables.com.
- ✓ Tormo E., Dauguet S. et Sicaire A. G., Terres Univia, Terres Inovia , (2018). Qualité des tourteaux de tournesol, www.terresunivia.fr .
- ✓ ZOTOMY M., (2014). Effets de la substitution du tourteau d'arachide de la Ration par du tourteau de sésame (*sesamum indicum*) sur Les performances zootechnico-économiques du poulet De chair a dakar (senegal). Memoire de diplome de master. ecole inter états des sciences et mecins veterinaire de dakar SENEGAL.

Annexes



Laboratoire Moussaoui de contrôle de qualité et de conformité
Agréé par le ministère du commerce (Autorisation : N°015/2020)
R.C. : 07/00-1252801 A 16
NIF : 189070105414193
N°ART : 07016703407
CCP : 12260685 Clè 66
RIB : 03800701325530700167

BULLETIN D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE-N° 397-1

Date de prélèvement : --/05/2024
Date de réception : 16/05/2024
Nature: Amandes

Client : Laboukh Iman
Adresse : Biskra.
Mobile :

Analyse physico-chimique

Tableau d'analyse :

Détermination	Résultats		Méthode
01 Matière grasse (%)	19.50	19.23	Soxhlet
02 Protéine (%)	48.69	49.73	Kjeldahl

Observation : Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu.

Fait à Biskra le : 20/05/2024

Cachet et signature



07.70.27.16.18
05.60.17.09.14

033.50.37.05

moussaouilabo.07@outlook.com

177 logements individuels
Biskra



Laboratoire Moussaoui de contrôle de qualité et de conformité
Agréé par le ministère du commerce (Autorisation : N°015/2020)
R.C. : 07/00-1252801 A 16
NIF : 189070105414193
N°ART : 07016703407
CCP : 12260685 Clè 66
RIB : 03800701325530700167

BULLETIN D'ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE-N° 397-2

Date de prélèvement : --/05/2024
Date de réception : 16/05/2024
Nature: sésame aux écorces

Client : Laboukh Iman
Adresse : Biskra.
Mobile :

Analyse physico-chimique

Tableau d'analyse :

Détermination	Résultats	Méthode
01 Matière grasse (%)	18.77 17.77	Soxhlet
02 Protéine (%)	41.06 41.24	Kjeldahl

Observation : Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu.

Fait à Biskra le : 20/05/2024

Cachet et signature



07.70.27.16.18
05.60.17.09.14



033.50.37.05



moussaouilabo.07@outlook.com



177 logements individuels
Biskra



Laboratoire Moussaoui de contrôle de qualité et de conformité
Agréé par le ministère du commerce (Autorisation : N°015/2020)
R.C. : 07/00-1252801 A 16
NIF : 189070105414193
N°ART : 07016703407
CCP : 12260685 Clè 66
RIB : 03800701325530700167

BULLETIN D'ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE-N° 397-3

Date de prélèvement : --/05/2024
Date de réception : 16/05/2024
Nature: Haricots noirs

Client : Laboukh Iman
Adresse : Biskra.
Mobile :

Analyse physico-chimique

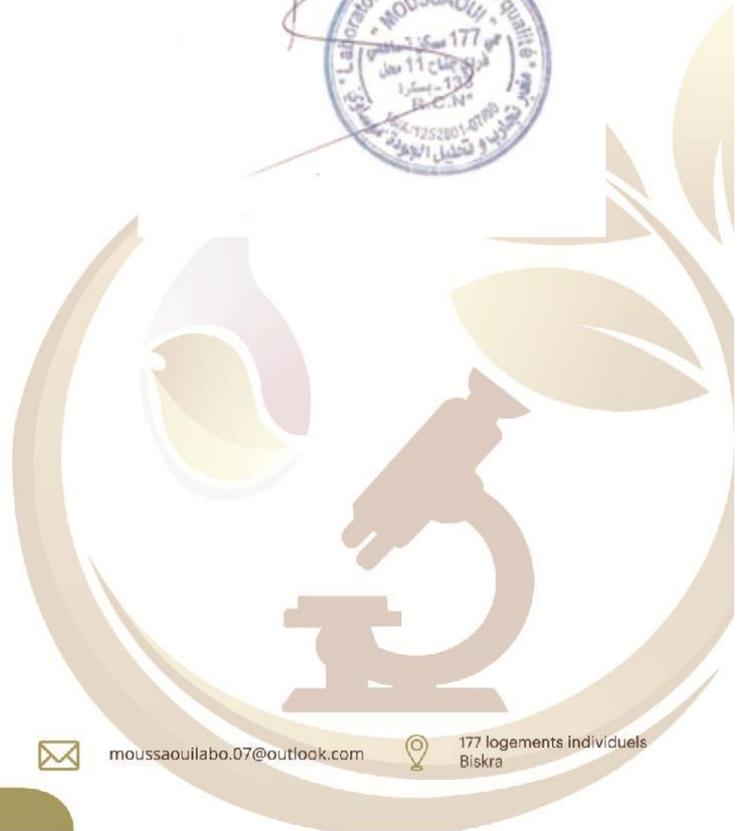
Tableau d'analyse :

Détermination	Résultats	Méthode
01 Matière grasse (%)	26.32 26.01	Soxhlet
02 Protéine (%)	34.06 34.11	Kjeldahl

Observation : Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu.

Fait à Biskra le : 20/05/2024

Cachet et signature



07.70.27.16.18
05.60.17.09.14



033.50.37.05



moussaouilabo.07@outlook.com



177 logements individuels
Biskra



Laboratoire Moussaoui de contrôle de qualité et de conformité
Agréé par le ministère du commerce (Autorisation : N°015/2020)
R.C. : 07/00-1252801 A 16
NIF : 189070105414193
N°ART : 07016703407
CCP : 12260685 Clè 66
RIB : 03800701325530700167

BULLETIN D'ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE-N° 397-4

Date de prélèvement : --/05/2024
Date de réception : 16/05/2024
Nature: Les graines de lin

Client : Laboukh Iman
Adresse : Biskra.
Mobile :

Analyse physico-chimique

Tableau d'analyse :

Détermination	Résultats	Méthode
01 Matière grasse (%)	22 22.29	Soxhlet
02 Protéine (%)	33.88 33.93	Kjeldahl

Observation : Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu.

Fait à Biskra le : 20/05/2024

Cachet et signature



07.70.27.16.18
05.60.17.09.14



033.50.37.05



moussaouilabo.07@outlook.com



177 logements individuels
Biskra



Laboratoire Moussaoui de contrôle de qualité et de conformité
Agréé par le ministère du commerce (Autorisation : N°015/2020)
R.C. : 07/00-1252801 A 16
NIF : 189070105414193
N°ART : 07016703407
CCP : 12260685 Clè 66
RIB : 03800701325530700167

BULLETIN D'ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE-N° 397-5

Date de prélèvement : --/05/2024
Date de réception : 16/05/2024
Nature: Tournesol

Client : Laboukh Iman
Adresse : Biskra.
Mobile :

Analyse physico-chimique

Tableau d'analyse :

Détermination	Résultats	Méthode
01 Matière grasse (%)	17.10 17.74	Soxhlet
02 Protéine (%)	20.88 20.97	Kjeldahl

Observation : Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu.

Fait à Biskra le : 20/05/2024

Cachet et signature



07.70.27.16.18
05.60.17.09.14



033.50.37.05



moussaouilabo.07@outlook.com



177 logements individuels
Biskra

Résumé :

Cette étude concerne l'analyse physicochimique des tourteaux, sous-produits agroindustriels dérivés de différentes graines oléagineuses y compris (amande , tournesol, sésame ..etc). L'objectif consiste à caractériser les propriétés physicochimiques et nutritionnelles de ces produits pour ensuite évaluer leur potentiel d'utilisation en alimentation animale et en agriculture.. Tous les tourteaux analysés comportent un contenu supplémentaire par rapport aux valeurs nutritionnelles donc peuvent être utilisés en tant qu'amendement organique. Ainsi, cette étude démontre l'opportunité de recueillir des données sur l'utilisation des sous-produits agroindustriels pour une agriculture écologique.

Mots clés: tourteaux, graines oléagineuses, analyse physico-chimique, composition nutritionnelle.

ملخص

تتناول هذه الدراسة التحليل الفيزيائي والكيميائي لمشتقات الصناعات الزراعية المشتقة من البذور الزيتية المختلفة بما في ذلك (اللوز، عباد الشمس، السمسم، الخ). الهدف هو تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية والغذائية لهذه المنتجات ومن ثم تقييم إمكانية استخدامها في علف الحيوانات والزراعة، وتحتوي جميع أنواع البقايا الزيتية التي تم تحليلها على محتوى إضافي مقارنة بالقيم الغذائية وبالتالي يمكن استخدامها كتعديل عضوي. وبالتالي، توضح هذه الدراسة الفرصة لجمع البيانات حول استخدام المنتجات الثانوية الزراعية للزراعة البيئية.

الكلمات المفتاحية: البقايا الزيتية، البذور الزيتية، التحليل الفيزيوكيميائي، التركيب الغذائي.

Abstract :

This study concerns the physicochemical analysis of meal, agroindustrial by-products derived from different oilseeds including (almond, sunflower, sesame, etc.). The objective is to characterize the physicochemical and nutritional properties of these products to then evaluate their potential for use in animal feed and agriculture. All the meals analyzed contain additional content compared to the nutritional values and therefore can be used as organic amendment. Thus, this study demonstrates the opportunity to collect data on the use of agroindustrial by-products for ecological agriculture.

Key words: meals, oilseeds, physicochemical analysis, nutritional composition.