



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  
**Phoëniciculture et technique de valorisation des dattes**

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :  
**AKSA Abderrahmane**

Le dimanche : 30/06/2019

**Thème :**  
***Valeur nutritive des sous-produits du palmier dattier. Cas des folioles et des noyaux de trois variétés de datte***

---

**Jury :**

Mme	<b>BEDJAOUI Hanane</b>	MCB	Université de Biskra	Président
M.	<b>DROUAI Hakim</b>	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
M.	<b>BENAZIZA Abdelaziz</b>	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2018 - 2019

**Dédicace**

**Je dédie ce travail**

A mes Parents

A Toute ma Famille

Et a Tout mes amis de la promotion *MASTERII* en science agronomique

Abderrahmane

## *Remerciement*

Je tiens a remercié profondément **Dr DROUAI H.** Maitre de conférences -A- à l'université de Biskra, pour son soutien et pour avoir accepté d'encadrer ce travail.

Au terme de ce document, je tiens à remercier Madame **BEDJAOUI H.** Maître Conférence -B- au Département des Sciences Agronomiques, Université de Biskra, pour avoir bien voulu accepter de m'honorer de sa présence et de présider mon jury de mémoire de Master en science.

Nous remercions vivement Monsieur **BENAZIZA A.** Maître Conférence -A- au département des Sciences Agronomiques à l'université de Biskra, pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail en acceptant d'être examinateur et de participer au jury.

Il m'est particulièrement agréable de remercier tous personnes ayant contribué à la réalisation de cette modeste recherche et précisément : Monsieur **REKIS A.K.** Attaché de recherche au niveau de CRSTRA-Biskra ; Monsieur **ROMANI M.** Attaché de recherche au niveau de CRSTRA-Biskra ; Monsieur **REKIK F** Docteur en Sciences Agronomiques Université de Batna 1.

Mes remerciements s'adressent également à ma femme pour sa patience, son soutien durant la réalisation de mon travail de recherche.

Une très grande reconnaissance va aussi à mes collègues à l'université de Biskra.

Celles et ceux que j'ai oublié de mentionner, excusent cette inattention de hâte.

*Merci*

## Liste des abréviations

**%** : pourcentage

**AOAC**: Association of official analytical chemists

**Ca**: Calcium.

**CB** : Cellulose brute.

**Cm** : Centimètre

**Dcell MO** : digestibilité cellulosique de la matière organique.

**Dcell MS** : digestibilité cellulosique de la matière sèche.

**DMO** : digestibilité de la matière organique.

**DMS** : digestibilité de la matière sèche.

**DSA** : direction des services agricoles.

**FAO** : Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture.

**FS** : Folioles sèches

**FDS** : Folioles demi-sèches

**G**: gramme.

**Ha**: hectare.

**K**: Potassium.

**Kg**: Kilogramme

**MAD** : Matière azotée digestible.

**MADRP** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la pêche

**MAT** : Matière azotée totale.

**Mg** : Magnésium.

**MG** : Matière grasse.

**ml** : millilitre.

**MM** : matière minérale.

**mm** : millimètre.

**MO** : Matière organique.

**MOD** : Matière organique digestible.

**MOND** : matière organique non digestible.

**MS** : matière sèche.

**Na** : sodium.

**N** : noyau

**P**: Phosphore.

**Q<sub>x</sub>** : Quintaux

**R** : indice de qualité

**S** : soufre

**T** : Tonnes

**UF** : Unité fourragère.

Liste des tableaux

**Tableau 1** : Répartition par wilaya de la superficie, nombre des palmiers et la production des dattes (MADRP, 2017).....6

**Tableau 2** : Potentiel et la production par variété de principales variétés (MADRP.2017)....6

**Tableau 3** : Production mondiale de dattes (FAO., 2010).....7

**Tableau 4** : Composition en protéines (% MS) des noyaux de dattes.....14

**Tableau 5** : Pourcentage des cendres existant dans les noyaux des différentes variétés de dattes .....14

**Tableau 6** : Taux de fibres dans quelques variétés des noyaux de dattes.....15

**Tableau 7** : Caractéristiques des graines étudiées **Ben Cheikh A, (2011)**.....17

**Tableau 8** : Caractéristiques des palmes des variétés étudiées (**Originale, 2019**).....17

**Tableau 9** : rapport Noyau/pulpe des variétés étudiées.....27

**Tableau 10** : Production dattier des principales variétés Algériennes (**MADRP 2017**).....27

**Tableau 11** : Estimation du tonnage des noyaux par rapport aux variétés étudiées.....27

**Tableau 12** : Composition chimique des folioles et des noyaux des dattes selon les variétés.....28

**Tableau 13** : Digestibilité des folioles sèches/demi-sèches, des noyaux selon les trois variétés étudiées.....39

**Tableaux 14** : Valeur fourragère des trois sous-produits des variétés étudiés.....47

**La liste des figures**

**Figure 1 :** Carte de répartition géographique du genre *Phoenix* dans le monde (<http://ethnoecologie.revues.org/1524>).....5

**Figure 2 :** Coupe longitudinale d'une datte (**Richarde, 1972**).....8

**Figure 3 :** Schéma d'une palme de palmier dattier-(**Munier, 1973**).....12

**Figure 4 :** Coupe du noyau (**Munier, 1973**).....13

**Figure 5 :** Etapes de préparation des échantillons [folioles et noyaux de datte] et analyses réalisées.....20

**Figure 6 :** Pourcentage de la matière sèche dans les folioles des trois variétés.....29

**Figure 7 :** Pourcentage de la matière organique dans les folioles des trois variétés.....30

**Figure 8 :** Pourcentage de la matière minérale dans les folioles des trois variétés.....31

**Figure 9 :** Pourcentage de la matière grasse dans les folioles des trois variétés.....32

**Figure 10 :** Pourcentage de la cellulose brute dans les folioles des trois variétés.....32

**Figure 11 :** Pourcentage de la matière azotée totale dans les folioles des trois variétés.....33

**Figure 12 :** Pourcentage de la matière sèche dans les noyaux des trois variétés.....34

**Figure 13 :** Pourcentage de la matière organique dans les noyaux des trois variétés.....35

**Figure 14 :** Pourcentage de la matière minérale dans les noyaux des trois variétés.....36

**Figure 15 :** Pourcentage de la matière grasse dans les noyaux des trois variétés.....36

**Figure 16 :** Pourcentage de la cellulose brute dans les noyaux des trois variétés.....37

**Figure 17 :** Teneur en matière azotée totale dans les noyaux des trois variétés.....38

**Figure 18 :** Pourcentage de la digestibilité cellulosique de la matière sèche dans les folioles des trois variétés.....40

**Figure 19 :** Pourcentage de la digestibilité cellulosique de la matière organique dans les folioles des trois variétés.....40

- Figure 20** : Pourcentage de la digestibilité de la matière sèche dans les folioles des trois variétés.....41
- Figure 21** : Pourcentage de la digestibilité de la matière organique dans les folioles des trois variétés.....42
- Figure 22** : Pourcentage de la matière organique digestible dans les folioles des trois variétés.....43
- Figure 23** : Pourcentage de digestibilité cellulosique de la matière sèche dans les noyaux des trois variétés.....44
- Figure 24** : Pourcentage de digestibilité cellulosique de la matière organique dans les noyaux des trois variétés.....44
- Figure 25** : Pourcentage de digestibilité de la matière sèche dans les noyaux des trois variétés.....45
- Figure 26** : Pourcentage de digestibilité de la matière organique dans les noyaux des trois variétés.....46
- Figure 27** : Matière organique digestible pour les noyaux des trois variétés étudiées.....46

---

## Sommaire

### Introduction

### Etude bibliographique

#### Chapitre I : Généralités sur le palmier dattier et ses sous produits

I.Généralités sur le palmier dattier. ....	3
1.Taxonomie.....	3
2. Nom vernaculaire et synonyme.....	4
3. Exigences écologiques du palmier dattier.....	4
4.Répartition géographique du palmier dattier. ....	4
4.1.Dans le monde.....	4
4.2.En Algérie .....	5
5.Production des dattes dans le monde et en Algérie. ....	7
6.La datte .....	8
6.1.Description botanique de la datte .....	8
6.2.Formation et maturation de la datte.....	8
6.3.Variétés des dattes .....	9
6.4.Valeur nutritionnelle de la datte .....	9
6.5.Classification des dattes .....	10
II.Sous-produits de palmier dattier .....	10
1.Utilisation des sous-produits.....	11
1.1. Stipe.....	11
1.2. Cœur.....	11
1.3. Palmes.....	12
1.4. Noyaux et leurs valorisations.....	13
1.4.1. Caractéristiques physiques .....	13
1.4.2. Composition chimique.....	14

---

1.5. Utilisation du noyau de datte.....	15
1.5.1. Fabrication du pain.....	15
1.5.2. Alimentation de bétail.....	16
1.5.3. Fabrication du charbon actif.....	16

## **Etude expérimentale**

### Chapitre II : Matériel et méthodes

I.Matériel biologique.....	17
II.Paramètres étudiés.....	18
1.Inventaire.....	18
1.1. Estimation de tonnage des folioles.....	18
1.2. Estimation du poids des noyaux.....	19
2.Paramètres physico-chimiques.....	19
2.1.Matière Sèche (MS).....	21
2.2.Matières Organique et Minérale (MO et MM).....	21
2.3.Matières Azotées Totales (MAT).....	22
2.4.Cellulose Brute (CB).....	22
2.5.Matière grasse (MG).....	23
2.6.Digestibilité enzymatique.....	23

### Chapitre III : Résultats et discussion

1.Inventaire.....	26
1.1.Cas des folioles.....	26
1.2.Cas des noyaux des dattes.....	26
2.Composition physico chimique.....	28
2.1.Analyse physico-chimique des folioles.....	28
2.1.1. Teneur en matière sèche.....	28
2.1.2. Teneur en matière organique.....	29
2.1.3. Teneur en matière minérale.....	30

---

2.1.4. Teneur en matière grasse.....	31
2.1.5. Teneur en cellulose brute.....	32
2.1.6. Teneur en matière azotée totale.....	33
2.2. Analyse physico-chimique des noyaux de datte.....	34
2.2.1. Teneur en matière sèche.....	34
2.2.2. Teneur en matière organique.....	35
2.2.3. Teneur en matière minérale.....	35
2.2.4. Teneur en matière grasse.....	36
2.2.5. Teneur en cellulose brute.....	37
2.2.6. Teneur en matière azoté totale.....	37
3. Digestibilité enzymatique.....	39
3.1. Digestibilité enzymatique des folioles.....	39
3.1.1. Digestibilité cellulosique de la matière sèche.....	39
3.1.2. Digestibilité cellulosique de la matière organique.....	40
3.1.3. Digestibilité de la matière sèche.....	41
3.1.4. Digestibilité de la matière organique.....	41
3.1.5. Matière organique digestible.....	42
3.2. Digestibilité enzymatique des noyaux.....	43
3.2.1. Digestibilité cellulosique de la matière sèche.....	43
3.2.2. Digestibilité cellulosique de la matière organique.....	44
3.2.3. Digestibilité de la matière sèche.....	45
3.2.4. Digestibilité de la matière organique.....	45
3.2.5. Matière organique digestible.....	46
4. Valeur fourragère.....	47

**Conclusion**

**Références bibliographiques**

# *Introduction*

### Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est considéré comme l'arbre des régions désertique du globe connues pour leur climat chaud et sec. En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus apprécié par les populations des oasis (**Tirichine, 2010**).

La datte a toujours été depuis les temps immémoriaux un élément important de l'alimentation tant pour les humains que pour les animaux. Elle constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique, sa production mondiale s'élève à plus de 58 millions de tonnes plaçant ainsi l'Algérie au 4<sup>e</sup> rang des pays producteurs de dattes, dont 30% sont des dattes communes à faibles valeurs marchandes dans la plus part destinées à l'alimentation du bétail (**FAO, 2010**).

Les sous-produits du palmier dattier (feuilles, noyaux, stipe, palmes ....etc.) ont divers utilisation dans les régions sahariennes. Plusieurs travaux de recherches sont consacrés à la valorisation de noyaux de datte sous différentes formes tel qu'en médecine traditionnelle (**Elgasim et al., 1995**), en charbon actif (**Girgis et al., 2002 & Elnamer et al., 2007**) et l'illustration de sa richesse en différents substances biochimiques et minérales (**Abdel Nabey, 1999**).

Les sous-produits du palmier dattier (rebuts de dattes, palmes sèches et pédicelles de dattes) sont disponible en quantités appréciables, le travail de **Chehma et al. (2000)** ; a estimé des tonnages annuelles de 135 000 tonnes de palmes sèches, 5 000 tonnes de pédicelles de dattes et 67 500 tonnes de rebuts de dattes.

De point de vue nutritionnel, très peu d'études l'ont cernée. Aussi la présente étude elle s'inscrit dans ce même contexte. Elle vise à estimer de la valeur nutritive et la digestibilité des folioles des palmes et des noyaux de trois variétés de datte (Deglet Nour, Mech-Degla et Ghars).

Le présent travail est arrangé en trois chapitres :

- ✓ Le premier chapitre comprend les généralités sur le palmier dattier, la datte et leurs sous-produits ;
- ✓ Le deuxième chapitre traitera la méthodologie utilisée.
- ✓ Le troisième chapitre présente les résultats avec leurs interprétations.

# *Partie bibliographie*

# *Chapitre I :*

## *Généralité sur le palmier dattier et ces sous-produits*

## I. Généralités sur le palmier dattier.

Le palmier dattier : *Phoenix dactylifera* L. provient du mot « *Phoenix* » qui signifie dattier chez les phéniciens et dactylifera dérive du terme grec « *dactylos* » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994). C'est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Arecaceae* qui compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier, 1973). Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (Toutain, 1979), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations des ses produits (Bousdira et al., 2003 & Bakkaye, 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (El Homaizi et al., 2002). Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles Nakhla (Chaibi, 2002). C'est une espèce arborescente connue pour son adaptation aux conditions climatiques trop sévères des régions chaudes et sèches (Bouguederi et al., 1994). Le palmier dattier commence à produire les fruits à un âge moyen de cinq années, et continue la production avec un taux de 400-600 kg/arbre/an pour plus de 60 ans (Imad et al., 1995).

### 1. Taxonomie

Selon Uhl et Dransfield (1987) ; le palmier dattier est une plante Angiosperme Monocotylédone, classée comme suit :

- **Embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Monocotylédones
- **Groupe** : Spadiciflores
- **Ordre** : Palmales
- **Famille** : Arecaceae(Palmaceae)
- **Sous- famille** : Coryphoïdaea
- **Tribu** : *Phoeniceae*
- **Genre** : *Phoenix*
- **Espèce** : *Phoenix dactylifera* L.

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

## 2. Nom vernaculaire et synonyme

Nakhla (Arabe), Palmier dattier (Français), Tamar (Hébreu), Palmadatilera (Espagnol), Palma daterro (Italien), Manah (Persan), Tazdait, Tanekht, Tainiout (en Berbère suivant les régions) (**Tirichine, 2010**).

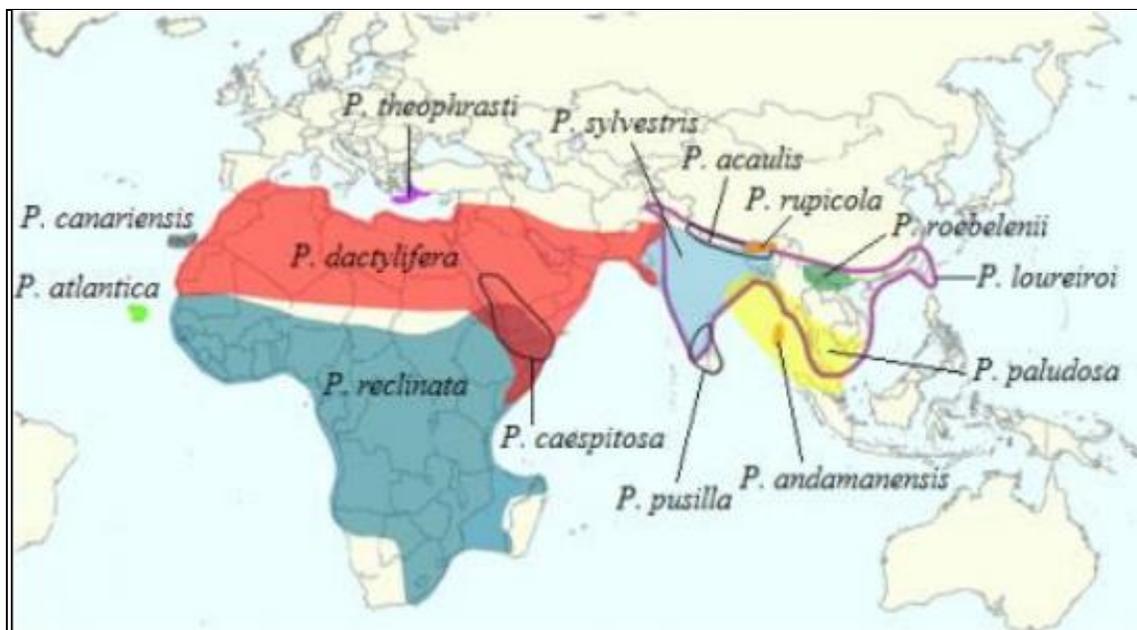
## 3. Exigences écologiques du palmier dattier

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides. Cet arbre s'adapte à de nombreuses conditions grâce à sa grande variabilité (**Gilles, 2000**). Le palmier dattier offre de larges possibilités d'adaptation, c'est une espèce thermophile qui exige un climat chaud. C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (**Munier, 1973 & Ozenda, 2004**).

## 4. Répartition géographique du palmier dattier.

### 4.1. Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (**Amorsi, 1975**). Son nombre dans le monde être estimé à 100 millions d'arbres (**Ben Abdallah, 1990**). Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient. L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes (**Toutain, 1996**). Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIII<sup>ème</sup> siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (**Matallah, 2004 & Bouguedoura, 1991**). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (**Matallah, 2004**) (Fig. 1).



**Figure 1** : Carte de répartition géographique du genre *Phoenix* dans le monde (<http://ethnoecologie.revues.org/1524>).

#### 4.2. En Algérie

Selon les statistiques les plus récentes (2017) du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, le palmier dattier occupe en Algérie une superficie évaluée à 167.000 hectares pour un nombre de palmiers estimé à plus de 18,6 millions d'unités et une production de dattes de près de 990.000 tonnes.

Les régions phoenicicole se situent généralement au sud de l'atlas saharien et couvrent 17 wilayas (en réalité 16 wilayas car la wilaya de M'Sila a perdu son potentiel phoenicicole) (**Tab. 1**). En général, les palmeraies algériennes sont localisées au Nord-est du Sahara au niveau des oasis où les conditions hydriques et thermiques sont favorables (**Ghazi et Sahraoui, 2005**).

La wilaya de Biskra est la première région phoenicicole avec 27,4 % de la superficie totale, 23,1 % du nombre total de palmiers dattiers et 41,2 % de la production nationale de dattes. Elle est suivie par la wilaya d'El Oued avec respectivement 22 %, 22,4 % et 25%. Ces deux wilayas totalisent à elles seules plus des deux tiers de la production nationale de dattes (**MADRP, 2017**).

**Tableau 1 :** Répartition par wilaya de la superficie, nombre des palmiers et la production des dattes (MADRP, 2017).

Wilaya	Production (qx)	Nbr de palmiers dattiers	Surfaces (ha)
Biskra	4.077.900	4.315.100	42.910
El-Oued	2.474.000	3.788.500	36.680
Waragla	1.296.300	2.576.600	21.980
Adrar	910.300	3.799.000	28.330
Ghardaia	565.000	1.246.500	10.850
Bechar	300.500	1.639.800	14.120
Tamnasset	109.400	688.900	7.000
Khenchela	68.200	124.400	770
Tebessa	20.500	61.800	820
Laghouat	16.200	37.300	320
Illizi	15.600	129.100	1.250
Batna	14.000	28.700	190
El-Bayadh	10.300	63.900	640
Naama	10.200	50.600	510
Tindouf	84.000	45.200	430
Djelfa	6.800	10.100	100
M'Sila	0	0	0
Total	9.903.600	18.605.100	166.900

Les variétés de dattes sont nombreuses ; plus de 300, mais seules quelques-unes ont une importance commerciale. Les principales variétés de dattes produites en Algérie sont les suivantes : Deglet-Nour, Ghars, Degla Beida et Mech-Degla ou garbaï (Tab. 2) (MADRP, 2017)

**Tableau 2 :** Potentiel et la production par variété de principales variétés (MADRP.2017).

Variété	Nombre de palmiers	Production (qx)
Deglet Nour	7.194.700	5.249.500
Ghars et analogues	4.192.000	1.982.500
Degla Beida et analogues	7.218.400	2.725.700

Au plan mondial et selon les statistiques de la **FAO (2013)**, l'Algérie se classe en 4<sup>ème</sup> position en terme de production de dattes, derrière l'Egypte, l'Iran et l'Arabie Saoudite. L'Algérie produit environ 14% de la production mondiale de dattes et elle exporte moins de 3% de sa production alors que la moyenne mondiale se situe à près de 12%.

### 5. Production des dattes dans le monde et en Algérie.

La production mondiale de dattes est d'environ 7 millions de tonnes par année et a plus que doublé depuis les années 1980. Cela place la datte au 5<sup>e</sup> rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi-arides. D'après la F.A.O, la production mondiale de dattes est estimée à 7.62 millions de tonnes en 2010. Les principaux pays producteurs de dattes les plus importants sont : l'Egypte, l'Iran, l'Arabie Saoudite, l'Algérie, les Emirats arabes, l'Irak, le Pakistan et le Soudan (Tab. 3). Selon les données de la FAO, l'Algérie serait le quatrième producteur mondial de dattes. Du point de vue quantitatif, la production algérienne représente 7% de la production mondiale, mais du point de vue qualitatif, elle occupe le premier rang à la variété Deglet-Nour, la plus appréciée mondialement (FAO, 2010).

**Tableau 3 : Production mondiale de dattes (FAO., 2010)**

Production de dattes en tonne (t)	
Pays /Années	2010
Monde	7.626.447.60
Afrique	3012389.00
Algérie	710.000.00
Egypte	1.352.950.00
Libye	161.000.00
Niger	39.684.00
Maroc	119.360.00
Soudan	431.000.00
Tunisie	145.000.00
Asie	4567126.60
Iran	1.023.130.00
Irak	566.829.00
Arabie Saoudite	1.078.300.00
Emirats arabes	775.000.00
Amérique	30.811.00
Mexique	4.150.00

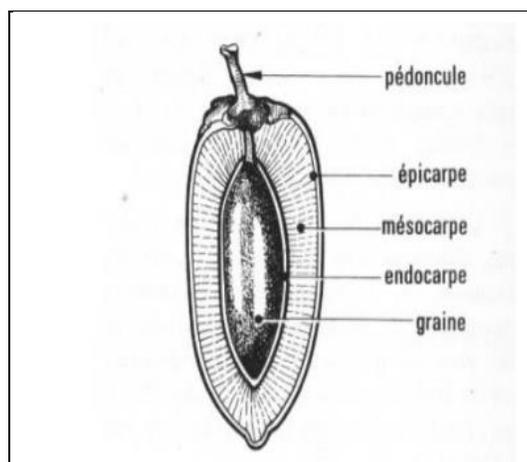
## 6. La datte

### 6.1. Description botanique de la datte

La datte est le fruit du palmier dattier, généralement de forme allongée, ou arrondie. Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair. La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de (Fig. 2) :

- ✓ Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau ;
- ✓ Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue ;
- ✓ Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (**Espiard, 2002**).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (**Djerbi, 1994**)



**Figure 2** : Coupe longitudinale d'une datte (**Richarde, 1972**)

### 6.2. Formation et maturation de la datte

Pendant sa formation et sa maturation, le fruit passe par un certain nombre de phases, se résumant en quatre stades appelés par leurs dénominations arabes : Kimri, khalal, Routab et Tamar (**Booij et al., 1992**).

On peut distinguer différents stades d'évolution de la datte (**Al-Shahib et al., 2003 & Sawaya et al., 1983**) ; chaque stade porte une appellation particulière selon les pays.

En Algérie se sont : Loulou, Khalal, Bser, Martouba et Tmer ; cependant, la majorité des auteurs ont adopté la terminologie utilisée en Irak et de nombreux pays arabes.

### 6.3. Variétés des dattes

Elles sont très nombreuses et se différencient par leurs saveurs, consistances, formes, couleurs, poids et dimensions (**Buelguedj, 2002**). D'après le même auteur ; en Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes et les principales variétés cultivées sont :

#### ❖ Deglet-Nour

Variété commerciale par excellence, c'est une datte demi-molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présentant une texture fine légèrement fibreuse (**Hanachi et al., 1998**).

#### ❖ Variétés communes

Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour, les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beida et Mech-Degla (**Hanachi et al., 1998**).

### 6.4. Valeur nutritionnelle de la datte

Selon **Toutain (1979) et Gilles (2000)** ; La datte constitue un excellent aliment de grande valeur nutritive et énergétique, ceci est due à la forte teneur en sucres qui leur confèrent une grande valeur énergétique.

Ils ont aussi une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement. De plus, les dattes sont riches en minéraux plastiques tels que le Ca, Mg, P, S et en minéraux catalytiques comme le Fe et le Mn. Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (**Albert, 1998**). Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (**Tortora et al., 1987**).

### 6.5. Classification des dattes

D'après **Espiard (2002)** ; la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories : dattes molles, dattes demi-molles et dattes sèches de consistance dure. En **1973, Munier** défini un indice «**r**» de qualité ou de dureté comme étant le rapport entre la teneur en sucre sur la teneur en eau des dattes.

$$r = \frac{\text{Teneur en sucre}}{\text{Teneur en eau}}$$

Le calcul de cet indice permet d'estimer le degré de stabilité du fruit et conduit à la classification suivante :

- dattes molles :  $r < 2$
- dattes demi - molles :  $2 < r < 3,5$
- dattes sèches :  $r > 3,5$

Pour  $r = 2$  la stabilité du fruit est optimale et son aptitude à la conservation est très appréciable.

Les dattes sont regroupées en trois catégories suivant leur consistance ; cette classification, établie par les américains est valable pour les variétés d'Algérie

- Dattes molles de texture fibreuse et aqueuse ; Ghars, Hamraia, Litima.....etc.
- Dattes demi-molles : Deglet Nour, Arechti...etc.
- Dattes sèches ou dures qui durcissent sur l'arbre et ont une texture farineuse ; telle que Mech-Degla, Degla Beida...etc. (**Daas Amiour, 2009**).

## II. Sous-produits du palmier dattier

Le palmier dattier, offre une large gamme de sous produits exploités par la population saharienne, à savoir : le vinaigre, l'alcool et les levures par fermentation microbiologiques des dattes, farine de dattes utilisées dans la panification, des jus par

extraction des dattes, le tronc d'arbre utilisé dans l'ébénisterie traditionnelle comme bois de chauffage et charpentes de bâtiments, le Lagmi est un boisson représentant la sève qui s'écoule du stipe, et des sous produits utiliser comme alimentation du bétail sont pratiqué par les éleveurs locaux d'une façon traditionnelle depuis longtemps **Chehma et al., 2001**).

Les sous-produits les plus utilisés sont principalement les déchets de dattes, les pédicelles de dattes et les palmes sèches avec un degré moindre (**Chehma et al., 2001**).

## 1. Utilisation des sous-produits

Les dattes mises à part, la quasi-totalité des différentes parties du dattier sont largement utilisées dans les pays phoenicicole où bien souvent les ressources sont assez limitées. Seules les racines ne sont pas utilisées. (**Munier, 1973**).

### 1.1. Stipe

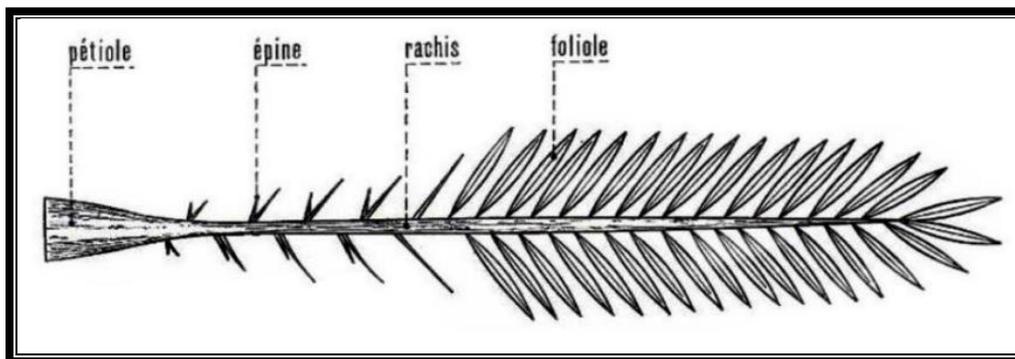
Le stipe du dattier est fibreux et ne donne qu'un bois très médiocre. Cependant, il est largement utilisé dans les régions phoenicicole où le bois d'œuvre fait généralement défaut. Il est employé comme bois de charpente et pour confectionner des meubles rustiques, des portes... ; il est également employé pour faire des ponts de courte portée. Sur les canaux d'irrigation et les fossés de drainage, travaillé en gouttière, il est aussi utilisé comme élément de canalisation d'amenée d'eau (**Munier, 1973**).

### 1.2. Cœur

Le bourgeon terminal du dattier, ou phyllophore, peut être consommé cru ou cuit sous l'appellation de « cœur de palmier ». Les qualités organoleptiques de ce mets varient avec les cultivars et l'époque de son prélèvement, il peut être amer ou, au contraire, avoir une saveur très agréable. Les phœniciculteurs du Sahara lui attribuent des vertus dépuratives et le consomment traditionnellement en raison de celles-ci plutôt que comme aliment (**Munier, 1973**). Le prélèvement du bourgeon terminal entraîne fatalement la mort du dattier ; aussi cette opération n'est-elle effectuée que sur les arbres devant être abattus ou sur des rejets en surnombre sacrifiés. (**Munier, 1973**).

### 1.3. Palmes

La palme ou « Djérid » est une feuille pennée dont les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis qui s'étend au pétiole. Les segments inférieurs sont transformés en épines, plus ou moins nombreuses, et plus ou moins longues. Le pétiole (Kornaf) est dur et relativement rigide. Chaque année, le palmier dattier produit un certain nombre de palmes à partir de bourgeon et perd un nombre (Fig. 3) (Munier, 1973).



**Figure 3** : Schéma d'une palme de palmier dattier-(Munier, 1973).

Les palmes entières sont utilisées pour confectionner des clôtures, des haies brise-vent, des toitures, des abris rustiques...Dépouillées des folioles, elles sont utilisées pour fabriquer des meubles rustiques : lits, tables, sièges..., des emballages, des lattes. Les rachis refendus servent à la confection de nattes, de corbeilles...Les folioles sont utilisées en vannerie, en sparterie, en corderie...; elles servent notamment à confectionner les paniers si connus sous le nom de couffins et les chapeaux (Munier, 1973).

Selon **Chehma et al., (2000)** ; La oasis Algérien produisant un tonnage des palmes sèches d'environ  $135.10^3$  tonnes /an.

#### 1.4. Noyaux et leurs valorisations

La caractérisation physicochimique et structurale nous semble nécessaire pour une meilleure compréhension des aptitudes technologiques à la valorisation des noyaux de datte.

##### 1.4.1. Caractéristiques physiques

Le noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé ; il est de forme allongée, plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral; l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée (Fig.4) (Dammak *et al.*, 2007). Le noyau possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen de 2 à 3 mm (Darleen *et al.*, 1985). Une différence significative entre arbres a été relevée sur le diamètre, le poids, la longueur du noyau même si les palmiers pris en compte proviennent d'une même exploitation.

(Acourene et Tama, 1997) ces différences peuvent être induites par les types de pollen utilisés par les phœniciculteurs.

Une étude menée par Khalifa en 1980 a démontré l'effet significatif des pollens sur les caractères morphologiques du noyau. Les résultats de cette étude ont montré que le poids du noyau de dattes algériennes (Ziban) peut varier d'un cultivar à un autre selon différents paramètres : poids : 0,6 – 1,69 g, diamètre: 0,58 – 1 cm et longueur: 2,9 – 3,15 cm.

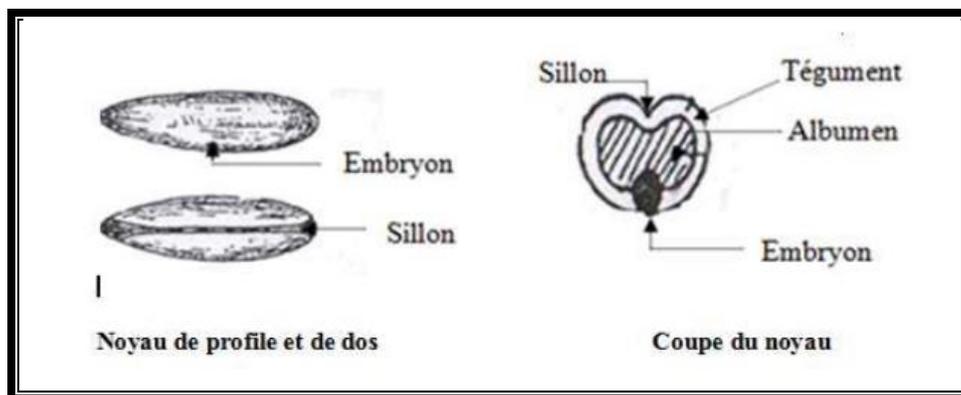


Figure 4 : Coupe du noyau (Munier, 1973).

### 1.4.2. Composition chimique

#### ✓ Protéines

Plusieurs auteurs ont déterminé la composition en protéines des noyaux de dattes de différentes variétés (**Sawaya et al., 1984 ; Besbes et al., 2004a**). Les teneurs moyennes des analyses montrent que les noyaux de dattes sont riches en protéines lesquelles représentent une bio substance de valeur (Tab. 4).

**Tableau 4 :** Composition en protéines (% MS) des noyaux de dattes.

Variété du pays	Protéines (moyenne de plusieurs variétés)	Références
Oman	5.40	<b>Al-farsi et al., 2007</b>
A. Saoudite	6.50	<b>Khiyami et al., 2008</b>
Egyptienne	6.00	<b>El-Shazly et al., 2009</b>

#### ✓ Éléments minéraux

L'analyse des éléments minéraux révélée par (**Chaira et al., 2007**) et (**Besbes et al., 2004a**) montre que le potassium est le plus abondant dans le noyau de dattes, suivi par le phosphore, le magnésium puis le calcium, ce dernier avec le phosphore sont deux minéraux souvent en carence dans la nourriture, le sodium vient en dernier. Alors que parmi les micro-éléments, le fer présente la teneur la plus élevée suivie par le zinc. (**Chaira et al., 2007**).

#### ✓ Cendres

Selon les travaux réalisés dans les régions phoenicoles, la teneur en cendres des dattes est à l'entour de 0.98 à 2.9 % de MS (Tab. 5).

**Tableau 5 :** Pourcentage des cendres existant dans les noyaux des différentes variétés de dattes.

Variétés	Cendre (% de MS)	Références
Tunisienne Allige Deglet Nour	1.10 ± 0.005 1.17 ± 0.056	<b>Chaira et al., 2007</b>
Egyptienne	2.9	<b>El-Shazly et al., 2009</b>
Omanienne	0.98	<b>Rahman et al., 2007</b>

✓ **Fibres**

Pour l'ensemble des cultivars étudiés par différents auteurs, les noyaux de dattes ont un taux en fibres (brut et diététiques) variant de 71 – 94 % (**Tab.6**). (**Barreveld, 1993**).

**Tableau 6** : Taux de fibres dans quelques variétés des noyaux de dattes.

Variétés	Composition en fibre (%)	Références
<b>Oman</b> <i>Mabsili</i>	81-94	<b>Al-Farsi et al., 2008</b>
<b>Algérienne</b> <i>(D.N)Echemroukh</i>	92.26	<b>Al-Farsi et al., 2007</b>

### 1.5. Utilisation du noyau de datte

Le noyau est utilisable dans l'alimentation humaine : après torréfaction, il peut en effet constituer un succédané du café et donne une décoction d'une saveur et d'un arôme agréable (café décaféine). Il est surtout utilisé comme provende pour les animaux ; sa valeur fourragère équivaut à celle du Kilogramme d'orge. Il constitue donc d'un sous-produit des plus intéressants. La digestibilité des noyaux est souvent améliorée par réduction de ces derniers en poudre fine (**Aldhaferi et al., 2004**).

Les noyaux montrent également une large gamme de propriétés intéressantes leurs confèrent une possibilité d'utilisation dans différents domaines :

#### 1.5.1. Fabrication du pain

La richesse des noyaux de dattes en fibres diététiques totale est une caractéristique très recherchée pour la fabrication du pain. Avec un taux de 10%, la poudre de noyau de datte peut remplacer les autres sources de fibres non céréalières comme le son de blé par exemple. Surtout dans les pays dont les conditions climatiques ne permettent pas de cultiver ce type de céréales et dont la production de datte est importante (**Almana et al., 1994**).

### 1.5.2. Alimentation de bétail

Les sous produits de palmier dattier peuvent être utilisés comme aliment de bétail. En effet une étude à été faite par **Chehema et Longo (2001)** sur la valeur alimentaire de ces sous produits chez le dromadaire et le mouton. Cette étude à révélée une grande efficacité dans l'alimentation de ces animaux. La poudre du noyau de datte est additionnée à l'alimentation de bétail Pour augmenter le taux de croissance chez les animaux, elle a une action qui contribue à une augmentation des œstrogènes et /ou testostérones dans le plasma (**Jassim et Naji, 2007**). La farine des noyaux de datte peut être incorporé avec un taux de 10% dans l'alimentation de poissons et des poulets sans influencer négativement leurs performances (**Gualtieriet Rappacci, 1994 ; Youccif et al., 1996 & Rahman et al., 2007**) Actuellement, les noyaux de différentes variétés de dattes sont principalement utilisés dans l'alimentation du bétail (bovin, mouton, chameaux, et les volailles) (**Al-Farsi, 2008 & Rahman et al., 2007**)

### 1.5.3. Fabrication du charbon actif

Selon **Addoun et al., 2000** ; la propriété principale des charbons actifs semble liée à la présence de micropores responsables de leur pouvoir adsorbant tandis que les macropores et les mésopores s'apparentent à des conducteurs de fluides vers la surface interne. Les précurseurs du charbon peuvent être d'origine botanique (les noyaux de fruits), minérale (charbon) ou issus de matériaux polymères (caoutchouc) (**Banat et al., 2003**). Environ 50% de charbon actif utilisé dans la pratique industrielle sont d'origine botanique (**Garcia, 2002**).

# *Partie expérimentale*

*Chapitre II :*

*Matériels  
et méthodes*

**I. Matériel biologique**

Le matériel végétal utilisé est constitué des noyaux et folioles de trois variétés des dattes (Deglet Nour, Ghars et Mech Degla), Les principales caractéristiques des noyaux sont signalées dans le tableau 7, tandis que les caractères des palmes des trois variétés sont mentionnés dans le tableau 8.

**Tableau 7 :** Caractéristiques des graines étudiées **Ben Cheikh A, (2011).**

Caractères	Ghars	Deglet Nour	Mech Degla
Forme	Droite	Ovoïde, parfois droite	Droite.
Taille	Moyenne	Petite à moyenne	Moyenne
Graine / Fruit	½ à 1/3	½ à 1/3	½ à 1/3
Poids de 20 graines	14 à 21 g	14 à 20 g	13 à 30 g
Couleur	Marron	Souvent marron	Grise, Parfois beige
Surface	Lisse	Lisse	souvent lisse
Forme du sillon	Variable	Non prononcé	souvent non prononcé
Pore germinatif	Central	Souvent central	Central ou Proximal
Protubérances	Jamais.	Jamais	Jamais
Pédoncule	Court	Court	Court
Tégument	Adhérent	Non-adhérent	Variable
<b>Photos représentatives Originales</b>			

**Tableau 8 :** Caractéristiques des palmes des variétés étudiées (**Originale, 2019).**

Variété	Mech Degla	Deglet Nour	Ghars
<b>Longueur du palme</b>	393 cm	380 cm	308 cm
<b>Largeur du palme</b>	106 cm	110 cm	100 cm
<b>Densité des pennes sur 50 cm</b>	20 à 30 cm	20 à 27 cm	30 à 40 cm
<b>Densité des épines sur 50 cm</b>	20 à 28 cm	20 à 30	20 à 30 cm

## II. Paramètres étudiés

Notre travail expérimental est subdivisé en deux parties ; le premier présente un inventaire qui vise à préciser le tonnage des noyaux et folioles produite dans notre pays, dans le but de mentionner sa valeur productive. La deuxième partie s'intéresse à une étude physico-chimique de notre matériel végétal.

### 1. Inventaire

L'estimation du tonnage des sous-produits de palmiers dattiers ; cas des folioles (palmes sèche, demi-sèche) et noyaux des trois variétés des dattes (Deglet Nour, Mech Degla et Ghars), est basé sur la synthèse des résultats obtenus par l'enquête (effectué auprès des agricultures et des organismes de l'agriculture (**DSA de Biskra**)).

#### 1.1. Estimation de tonnage des folioles

Dans le but d'estimer le poids des folioles sèches et demi-sèche, produite par les palmeraies algériennes, Nous avons réalisé des prélèvements des trois régions dans la wilaya de BISKRA ; Tolga, Sidi Okba et station de bio ressources de Loutaya ; avec une palmeraie et une cite dans chaque région dont ; nous réalisons des prélèvements de deux palmes de chaque variété. En se basant sur étapes suivante :

- Le calcul du poids moyen d'une foliole ;
- Le nombre moyen des folioles par palme ;
- Le nombre moyen des palmes par palmier dattier.

Nous pouvons estimer le nombre des palmes sèches /demi-sèches par année avec la formule suivante :

$$N_P = N_{pp} \times N_{PD}$$

Où :  $N_P$  : Nombre des palmes/ an ;  
 $N_{pp}$  : Nombre des palmes par palmier ;  
 $N_{PD}$  : Nombre de palmier dattier.

Pour estimer le poids des folioles sèches/demi-sèches, nous multiplions le nombre de palmes par le poids des folioles dans une palme.

$$P_p = (P_f * N_{fp}) \times N_p$$

Où :  $P_p$  : Poids des folioles sèches/an ;  
 $P_f$  : Poids moyen d'une foliole ;  
 $N_{fp}$  : Nombre moyen des folioles par palme.

### 1.2. Estimation du poids des noyaux

Cette manipulation se base sur les étapes suivantes :

- En pèse 1 kg de fruit de chaque variété étudiée des dattes ;
- Nous dénoyautons les fruits de chaque variété, peser la pulpe puis les noyaux, dans le but d'avoir le rapport noyau/pulpe de chaque variété étudiée.
- L'estimation du poids des noyaux des variétés étudiés, est basée sur la formule suivante (MADRP, 2017) :

$$\text{Poids noyaux} = \text{production de la variété des dattes (qx)} \times \text{rapport (noyaux/pulpe)}$$

## 2. Paramètres physico-chimiques

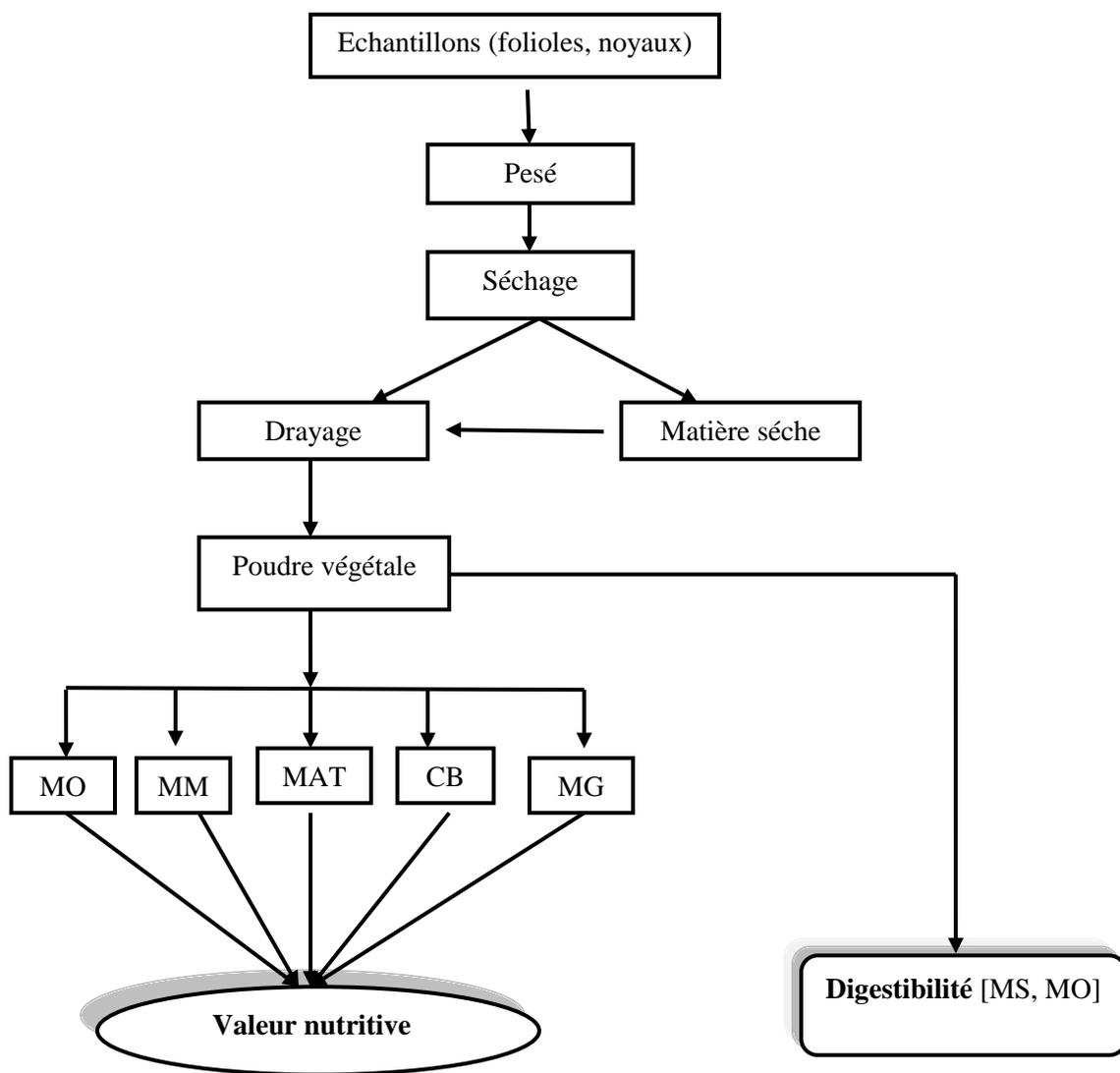
Dans le but de caractériser la valeur nutritive de notre matériel biologique, en a entamé des analyses chimiques qui sont décrite dans le schéma suivant (Fig. 05):

Selon Lapeyronie (1982), la proportion des différents constituants organiques fournis par l'analyse permet de déterminer sa valeur nutritive. Les opérations d'analyse comprennent les dosages suivants : matière sèche (MS) ; matières minérales (MM), matières azotées totales (MAT), matière organique (MO), cellulose brute (CB), et matière grasse (MG).

D'après Meyer (2009) ; la valeur nutritive est le pourcentage ou quantité de l'élément considéré par unité de masse de l'aliment. La valeur nutritive d'après Whitteman (1980) et Clément (1981) ; est la capacité d'un aliment ou d'une ration à couvrir les besoins nutritionnels d'un animal. Selon Soltner (1986) ; la valeur nutritive représentée par la valeur énergétique et la valeur azotée, dépend surtout de la digestibilité et de la matière organique de l'aliment.

Les six échantillons prélevés sur terrain ont été pesés à l'état humide puis placés dans une étuve à 105°C pendant 24 heures, jusqu'à l'obtention d'un poids constant. Les échantillons ont été broyés et conservés dans des boites hermétiques.

Les analyses physico-chimiques classiques (MS, MM, MAT, CB) ont été réalisées selon les méthodes officielles de l'AOAC (1990). Trois répétitions sont effectuées pour chaque échantillon, soit 18 échantillons pour chaque manipulation.



**Figure 5 :** Etapes de préparation des échantillons [folioles et noyaux de datte] et analyses réalisées.

### 2.1. Matière Sèche (MS)

La matière sèche est habituellement obtenue par dessiccation de l'échantillon dans une étuve préalablement réglée à 105°C jusqu'à obtention d'un poids constant. La teneur en matière sèche est exprimée en pourcent (%) du poids de l'échantillon brut selon l'expression :

$$H\% = \frac{E - M}{E} \times 100$$
$$MS\% = 100 - H$$

**H** : Humidité en %.

**E** : poids initial de la prise d'essai en g.

**M** : poids de la prise d'essai après étuve en g.

**MS** : taux de matière sèche en %.

### 2.2. Matières Organique et Minérale (MO et MM)

La teneur en cendres brutes est obtenue après incinération de 2 g de matière sèche de l'échantillon (aliment) dans un four à moufle à une température de 550°C. La calcination complète doit produire des cendres blanches ou grises ne renferment plus de particules charbonneuses. Le taux de la matière minérale correspond à la différence de poids qui résulte après la combustion et le refroidissement au dessiccateur. La matière minérale et la matière organique sont exprimées en % de la matière sèche et sont calculées selon les expressions suivantes :

$$MO\% = \frac{E - M}{E} \times 100$$
$$MM = 100 - MO$$

**MO** : Matière organique en %.  
**E** : Poids initial de l'échantillon en g.  
**M** : Poids de l'échantillon après incinération en g.  
**MM** : Matière minérale en % de la MS.

### 2.3. Matières Azotées Totales (MAT)

Elle est dosée selon la méthode classique de **Kjeldahl** qui se réalise en deux étapes et dont les principes sont les suivants :

#### ✓ Minéralisation

La substance végétale (1g de poudre) est attaquée par l'acide sulfurique concentré (25ml), à chaud en présence d'un catalyseur, dans un matras de minéralisation. L'azote des composés organiques est transformé en sulfate d'ammonium.

#### ✓ Distillation

En présence de lessive de soude, le sulfate d'ammonium libère de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) qui est entraîné par de la vapeur d'eau et recueilli dans une solution d'acide sulfurique 0,1 N et 2 à 3 gouttes d'un indicateur coloré. L'ammoniac est titré en retour par une solution d'hydroxyde de sodium 0,1 N.

La Matière Azoté Totale est calculée selon l'expression suivante :

$$MAT\% = \frac{(V1 - V2) \times 1,4 \times 6,25}{1000} \times 100$$

**MAT** : Matière azotée totale exprimée en % de la MS.  
**V1** : volume de d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1N en ml.  
**V2** : volume de NaOH 0.1 N en ml.  
**6.25** : 1g d'azote correspond à 6.25g de MAT d'origine végétale.

### 2.4. Cellulose Brute (CB)

La teneur en cellulose brute est quantifiée selon la méthode de Weende (Fiber system 1010, Heat Extractor) ou 1,5g de matière sèche sont soumis à deux hydrolyses

successives l'une acide (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0,26 N) pendant 30 minutes et une autre basique (KOH, 0,23N) pendant 30 minutes. Après hydrolyse, les échantillons sont étuvés à 105°C, puis calcinés à 550°C dans un four à moufle. La cellulose brute est calculée selon la formule suivant :

$$CB\% = \frac{Pse - Psf}{Pe \times MS} \times 100$$

**CB** : Cellulose brute exprimée en % par rapport à la matière sèche.

**MS** : Matière Sèche, exprimée en %.

**Pse** : Poids de l'échantillon à la sortie de l'étuve en g.

**Psf** : Poids de l'échantillon à la sortie du four à moufle en g.

**Pe** : Poids de la prise d'essais en g.

## 2.5. Matière grasse (MG)

La matière grasse a été déterminée au moyen d'un appareil de SOSCHILET. La méthode consiste à distiller 1.5g de la matière sèche dans 50 ml d'éther de pétrole, en présence d'un catalyseur (2g de sulfate de sodium anhydre), pendant une heure à 110°C. Séparée de l'éther qui est volatile, la MG est quantifiée par pesée après évaporation complète de l'éther restant à l'étuve. La teneur en MG, exprimée en % de la MS, est calculée selon la formule suivant :

$$MG\% = \frac{P1 - P0}{E} \times 100$$

**P0** : Poids de la capsule vide en g.

**P1** : Poids de la capsule après extraction à l'éther en g.

**E** : Poids de la prise d'essai MS en g.

## 2.6. Digestibilité enzymatique

La digestibilité été déterminée selon la méthode enzymatique pepsine cellulase proposée par **Aufrère et Doreau (1983)** et décrite par **Demarquilly et Andrieu (1978)**.

Cette méthode consiste à dégrader 0,5g de poudre végétal par deux enzymes diluées dans des tampons appropriés.

Le premier enzyme c'est la pepsine, où en mélange 0.5 g de poudre avec 50 ml de cette enzyme, la durée de cette période est de 24 heures avec une incubation dans un bain-marie à 40 °C. Après filtration et rinçage à l'eau distillée, le résidu subit le deuxième attaque avec la cellulase, où en ajoute 50mlde cette enzyme. La durée de cette période est de 24 heures avec une incubation à 40 C° dans un bain-marie.

Le résidu est filtré, rincé et mis à l'étuve à 103 C° pendant 48 heures. On obtient ainsi la matière sèche indigestible ; après pesage, les résidus sont incinérés au four à moufle pendant 4 heures à 500 C° puis pesés. On obtient les cendres qui, déflaquées de la matière sèche indigestible, permettent d'obtenir la matière organique indigestible.

Le calcul de la digestibilité de la matière sèche et la matière organique est comme suite :

✓ **Digestibilité de la matière sèche (MS)**

Elle est calculée par la formule suivante :

$$D_{cellMS} = \frac{E(MS) - (P1 - P0)}{E(MS)} \times 100$$

Dont ;

**E(MS)** : Poids de prise d'essai en g.

**PO** : Poids du creuset vide en g.

**PI** : Poids " creuset + résidu après étuve " en g.

**DcellMS** : Digestibilité cellulosique de la matière sèche (%).

✓ **Digestibilité de la matière organique (MO)**

Elle est calculée par la formule suivante :

$$D_{cellMO} = \frac{E(MO) - (P1 - P2)}{E(MO)} \times 100$$

Dont ; **E(MO)** : Poids de la prise d'essai (MO en g).  
**P1** : Poids " creuset + résidu de MS non dégradée en g.  
**P2** : Poids " creuset + cendres " en g.  
**DcellMO** : Digestibilité cellulosique de la matière organique en %.

La digestibilité de la matière organique (DMO) et de la matière séchée (DMS) in vitro sont estimées par les formules suivantes (**Demarquilly et Andrieu., 1987**).

$$DMS = 0,706 \times D_{cellMS} + 20,4$$

$$DMO = 0,656 \times D_{cellMO} + 24,33$$

Dont ; **DMS** : La digestibilité de la MS en %.  
**DMO** : La digestibilité de la MO en %.

#### ✓ Calcul de la valeur fourragère

La valeur fourragère est calculée à partir de la formule de **Breirem** qui est en fonction de Matière organique digestible (MOD) et Matière organique non digestible (MOND)

$$MOD = MO \times DMO$$

$$MOND = MO - MOD$$

$$UF = \frac{2,36MOD - 1,2MOND}{1650}$$

Dont ; **UF** : Unité fourragère par kg de matière sèche.  
**DMS** : La digestibilité de la MS en %.  
**MOD** : Matière organique digestible (g/kg MS).  
**MOND** : Matière organique non digestible (g/kg MS).  
**MO** : Matière organique (g/kg MS).

*Chapitre III :*

*Résultats  
et discussion*

## 1. Inventaire

Notre inventaire est réalisé dans le but d'estimer le tonnage de notre matériel biologique et évalué notre objectif de travail.

### 1.1. Cas des folioles

D'après notre inventaire, les pesées et les comptages réalisés dans les exploitations visitées les résultats ont été comme suite :

- une foliole pèse en moyenne **3.5 g** ;
- une palme comporte en moyenne **150 folioles** ;
- Un palmier dattier donne moyennement **10** palmes par an.

D'après les nouvelles statistiques et selon **MADRP (2017)** ; Le nombre de palmiers dattiers en Algérie est environ **18.6 millions** palmiers.

On peut estimer le tonnage de la partie consommable des palmes sèches de la façon suivante :

- ✓ Estimation des palmes sèches par an.

$$N_P = N_{pp} \times N_{PD}$$

$$N_p = 10 \times 18,6 \cdot 10^6 = 186 \cdot 10^6$$

- ✓ Estimation du poids des folioles.

$$P_p = (P_f * N_{fp}) \times N_p$$

$$P_p = (3,5 \text{ g} \times 150 \text{ folioles}) \times 186 \cdot 10^6$$

$$P_p = 97650000 \text{ Kg}$$

Soit : **97.650 10<sup>3</sup> tonnes** des folioles sèches et demi-sèches sont éliminés du palmier algérien par an.

### 1.2. Cas des noyaux des dattes

L'estimation du tonnage des noyaux des dattes de chaque variété est basée sur le calcul du rapport Noyau/Pulpe de chaque variété. Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 9 :

**Tableau 9** : rapport Noyau/pulpe des variétés étudiées.

Variété	Rapport (Noyau/Pulpe)
Deglet Nour	1/9
Ghars	1/5
Mech Degla	1/5

D'après MADRP (2017) ; la production des dattes en Algérie selon les variétés sont mentionnée dans le tableau 10 :

**Tableau 10** : Production dattier des principales variétés Algériennes(MADRP 2017).

Variété	Production (qtx)
Deglet Nour	5.249.500
Ghars et analogues	1.928.500
Degla Baida et analogues	2.725.700

L'estimation du tonnage des noyaux par variété est la somme du rapport (noyau/Pulpe) multiplié avec la production dattier des variétés,

$$\text{Poids noyaux} = \text{Production de la variété des dattes (qx)} \times \text{Rapport (noyaux/pulpe)}$$

Les résultats sont signalés dans le tableau 11 :

**Tableau 11**: Estimation du tonnage des noyaux par rapport aux variétés étudiées.

Variété	Production (qx)	Rapport	Tonnage des noyaux
Deglet Nour	5.249.500	1/9	<b>58327.7 Tonne</b>
Ghars et analogues	1.928.500	1/5	<b>38570 Tonne</b>
Degla Baida et analogues	2.725.700	1/5	<b>54514 Tonne</b>

A la lumière de ces résultats estimatifs obtenus, nous avons constaté que ces sous-produits sont disponibles avec un tonnage très appréciable, justifiant une étude de leur valeur nutritionnelle, en vue de leur utilisation rationnelle dans les différents domaines agricole ou industriel.

Selon **Chehma et al., (2000)** ; La oasis Algérien produisant un tonnage des palmes sèches d'environ  $135.10^3$  tonnes /an. Ces résultats sont convenables avec nos résultats, où nous avons estimées un tonnage de 151,41 103 tonnes.

## 2. Composition physico chimique

Dans le but de caractériser la valeur nutritive de notre matériel biologique, les résultats des différentes analyses réalisées sont mentionnés dans le tableau 12.

**Tableau 12 :** Composition chimique des folioles et des noyaux des dattes selon les variétés

Variétés	Sous-produits	Matière sèche (MS%)	% de la MS ( $\pm 0,50$ )				
			MO	MM	MG	CB	MAT
Deglet Nour	Folioles sèches	92,95	90,98	09,02	3,11	43,80	5,95
	F-demi-sèches	92,15	87,03	12,97	4,98	35,06	5,11
	Noyaux	84,98	98,80	1,20	6,19	59,70	5,77
Mech Degla	Folioles sèches	93,01	92,16	7,84	2,85	44,00	3,39
	F-demi-sèches	93,00	88,76	11,24	3,65	38,60	6,16
	Noyaux	86,52	98,83	1,17	7,41	61,02	7,00
Ghars	Folioles sèches	92,40	92,80	7,20	4,24	48,06	3,48
	F-demi-sèches	92,30	92,72	7,28	3,11	44,46	3,29
	Noyaux	85,29	98,95	1,05	6,75	74,64	5,42

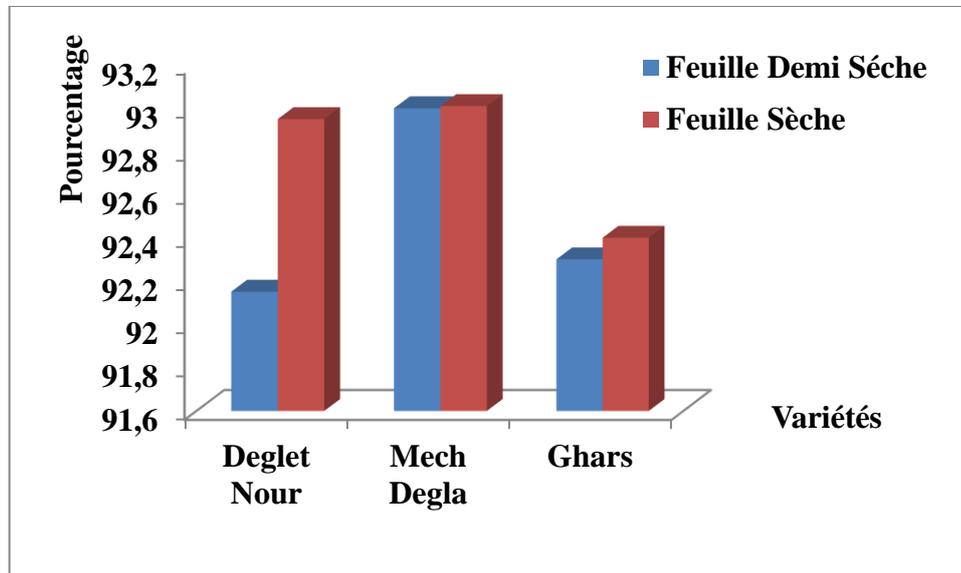
### 2.1. Analyse physico-chimique des folioles

#### 2.1.1. Teneur en matière sèche

Les résultats de ce paramètre montrent que le taux de la matière sèche des folioles des variétés étudiées, varient entre 92,15% à 93,01%. On remarque que les folioles de la variété de Mech Degla possèdent le plus grand taux avec 93,01% de matière sèche suivi par la variété de Deglet Nour et Ghars avec respectivement ; 92,40% et 92,15% de la matière sèche (**Fig. 6**).

La matière sèche enregistrée de la variété de Mech Degla est approximativement égale à celle trouvée par **Chehma et Longo (2001)**, où ils ont signalées un taux de 93,76% pour les palmes sèches et 93,76 % dans la paille d'orge, et par **Yezza M, (1992)** qui trouve 90,95%

pour les palmes sèches, et par **Gacem A, (1983)** qui trouve 93,00% pour la paille, dans une étude qui vise à la comparaison entre les valeurs énergétiques des palmes de palmier dattier et la paille d'orge.



**Figure 6 :** Pourcentage de la matière sèche dans les folioles des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la matière sèche des variétés étudiées montre que:

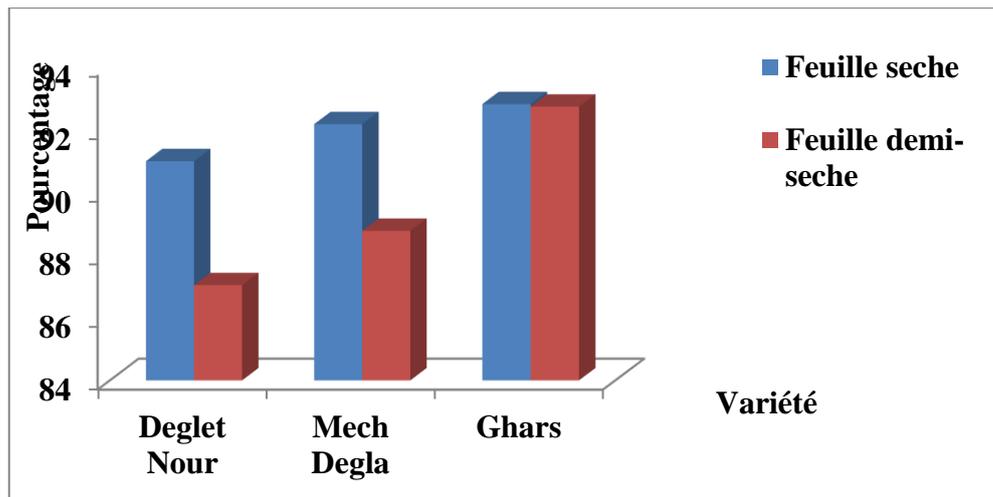
✓ Pour les trois variétés de palmiers dattiers la teneur en matière sèche des folioles sèches est supérieure à celle des folioles demi-sèches.

✓ la teneur en matière sèche des folioles demi-sèches de la variété de Mech Degla donne une valeur supérieure à celle de la variété de Deglet Nour et Ghars.

### 2.1.2. Teneur en matière organique

Pour la matière organique, nous avons enregistré des valeurs variant entre 87,03% à 92,80% pour les folioles des variétés étudiées. On remarque que les folioles de la variété Ghars possèdent la grande valeur avec de 92,80%, suivi par la variété de Mech Degla et Deglet Nour respectivement avec un taux de 92,16% et 90,98% (Fig. 7).

La matière organique enregistrée de la variété de Deglet Nour (87,03) est approximative à celle rapportée par **Chehema et Longo (2001)** ; qu'ils ont signalées 86,85% pour la paille d'orge et 84,74% dans les palmes sèches.



**Figure 7:** Pourcentage de la matière organique dans les folioles des trois variétés.

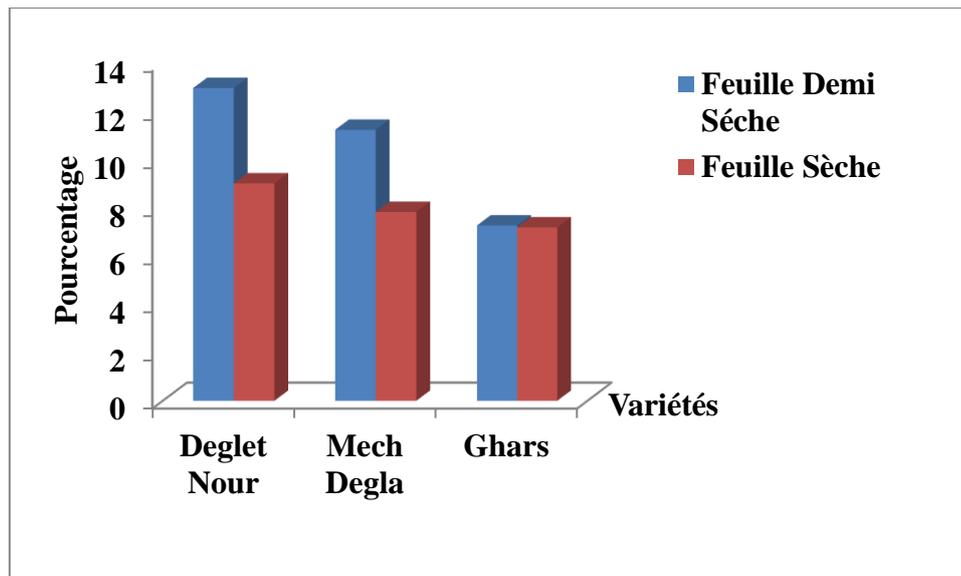
La comparaison entre les valeurs de la matière organique des variétés étudiées montre que :

- ✓ entre les trois variétés de palmiers dattiers on remarque que la teneur en matière organique des folioles sèches est supérieure à celles des folioles demi- sèches.
- ✓ la teneur en matière organique des folioles sèches est approximative à celle des folioles demi- sèches pour la variété de Ghars.
- ✓ la teneur en matière organique des folioles sèches et des folioles demi- sèches pour la variété de Ghars est supérieur à celles des les variétés de Mech Degla et Deglet Nour.

### 2.1.3. Teneur en matière minérale

Pour la matière minérale, nous avons remarqué que les folioles de trois variétés étudiées sont pauvres en matière minérale et varient entre 7,2% à 09,02% pour des folioles sèches et entre 7,28% à 12,97% pour des folioles demi-sèches (Fig. 8).

Nous avons enregistré une valeur de 12,97% est approximative à celle rapporté de **Chehma et Longo ;(2001)** qui trouve 13,15% pour la paille d'orge et supérieur pour les palmes sèches(15,25%).et par **Yezza M, (1992)** qui trouve 9,03% pour les palmes sèches. Ces valeurs sont supérieures à celle trouvé par **Gacem A, (1983)**, (6,05%) pour la paille.



**Figure 8** : Pourcentage de la matière minérale dans les folioles des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de matière minérale des variétés étudiées montre que:

✓ entre les trois variétés de palmiers dattiers on remarque que la teneur en matière minérales des folioles demi- sèches est supérieure à celles des folioles sèches. Sauf la variété Ghars, où on remarque que les deux types des folioles présentent presque le même pourcentage de la matière minérale.

✓ la teneur en matière minérale des folioles sèches et des folioles demi- sèches pour la variété de Deglet Nour est supérieure à celles des variétés de Mech Degla et Ghars.

#### 2.1.4. Teneur en matière grasse

Quel que soit les variétés étudiés, les folioles sèches et demi-sèches sont très peu pourvues en matière grasse. Les teneurs varient entre 2,85% à 4,24% pour des folioles sèches, et de 3,11% à 4,98% pour des folioles demi-sèches (Fig. 9).

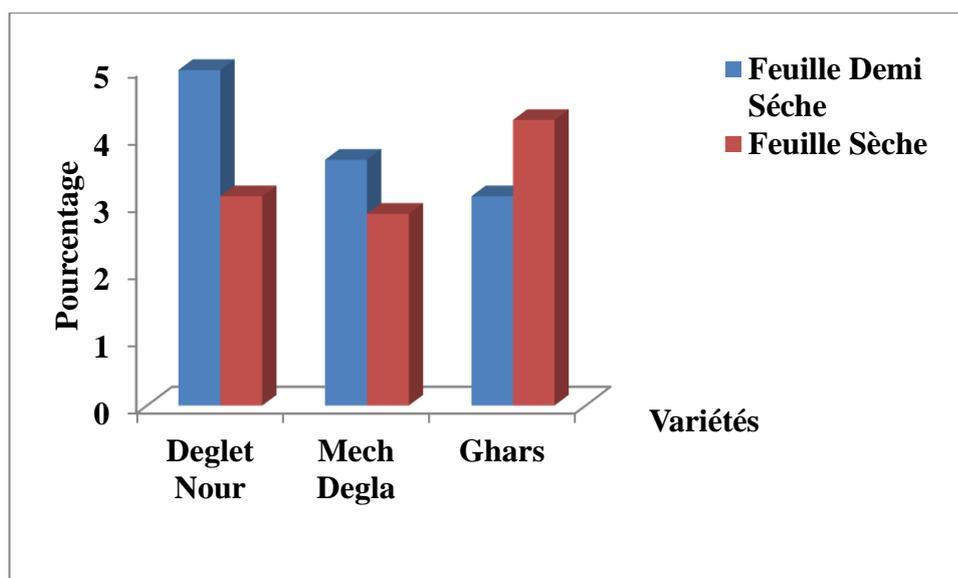


Figure 9 : Pourcentage de la matière grasse dans les folioles des trois variétés.

La comparaison des donnée concernant la matière grasse montre que :

✓ entre les variétés étudiés on remarque que la teneur en matière grasse des folioles demi-sèches est supérieur a celle des folioles sèches des variétés Deglet Nour et Mech Degla.

✓ La teneur en matière grasse des folioles sèches est supérieure à celles des folioles demi-sèches pour la variété de Ghars.

### 2.1.5. Teneur en cellulose brute

La matière sèche des folioles sèches et demi-sèches des variétés étudiés est enregistré la richesse en cellulose brute. Les résultats varient entre 43,8% à 48,06% pour des folioles sèches et entre 35,06% à 44,46% pour des folioles demi-sèches (Fig. 10).

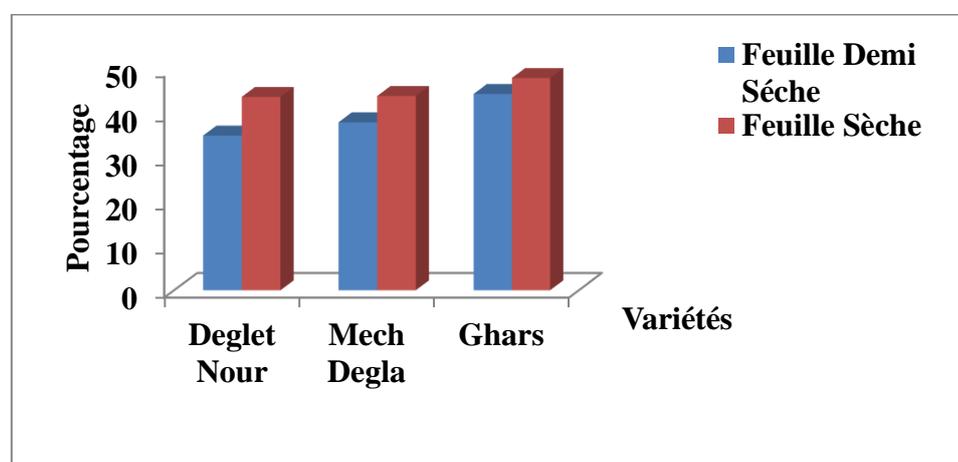


Figure 10 : Pourcentage de la cellulose brute dans les folioles des trois variétés.

Ces valeurs sont supérieures à celles trouvées par **Chehema et Longo (2001)** pour des palmes sèches et paille d'orge avec un taux respectivement de 30,70% et 30,11%, et approximative à celle trouvée par **Gacem A, (1983)** pour la paille avec un taux de 39,05%.

La comparaison des données concernant la cellulose brute montre que :

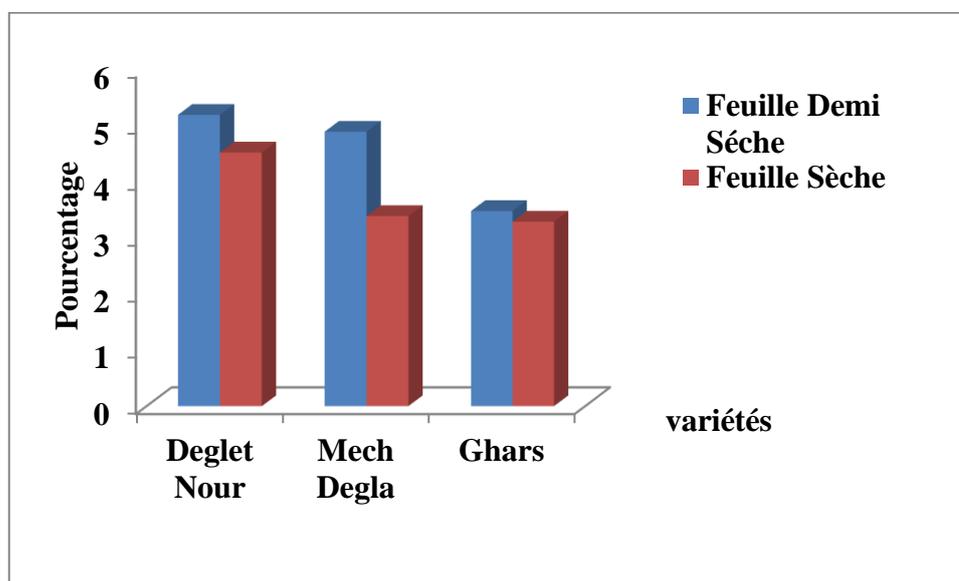
✓ entre les variétés étudiées on remarque que la teneur en cellulose brute des folioles sèches est supérieure à celle des folioles demi-sèches.

✓ la teneur en cellulose brute des folioles demi-sèches de la variété Ghars présente une valeur supérieure à celle de la variété de Deglet Nour et Mech Degla.

✓ la teneur en cellulose brute des folioles sèches de variété de Ghars donne une valeur supérieure à celle de la variété de Deglet Nour et Mech Degla.

### 2.1.6. Teneur en matière azotée totale

Les deux sous-produits des variétés étudiées sont des fourrages pauvres en matière azotée totale (MAT) avec des valeurs allant de 3,29% à 4,52% pour des folioles sèches et de 3,39% à 5,19% pour des folioles demi-sèches (Fig. 11).



**Figure 11** : Pourcentage de la matière azotée totale dans les folioles des trois variétés.

Ces valeurs sont proches avec les valeurs de **Chehema et Longo ;(2001)** où ils ont enregistré 3,90% et 4,17%, respectivement pour des palmes sèches et la paille d'orge. et par **Siboukeur A, (1993)** qui trouve 4,29% pour des palmes sèches. Ces valeurs sont inférieures à celle trouvée par **Chehema et Seddi, (2001)** avec une valeur de 7,90% pour des palmes sèches.

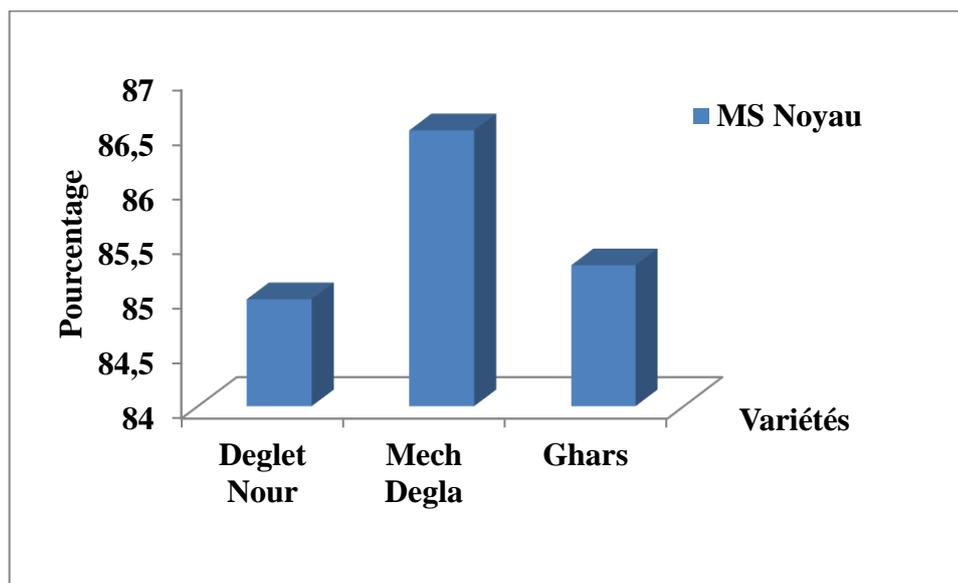
La comparaison des résultats concernant la matière azotée totale montre que :

- ✓ entre les variétés étudiées on remarque que la teneur en matière azotée totale des folioles demi- sèches est supérieure à celle des folioles sèches pour toutes les variétés.
- ✓ la teneur en matière azotée totale des folioles demi-sèches de variété Deglet Nour donne une valeur supérieure à celle des folioles demi-sèches des variétés Mech Degla et Ghars.

## 2.2. Analyse physico-chimique des noyaux de datte

### 2.1.1. Teneur en matière sèche

Les noyaux de dattes étudiés sont très riches en matière sèche, ce qui leur confère une consistance très dure. Le taux de matière sèche des échantillons analysés a varié de 84,98% à 86,52 %. La teneur la plus élevée a été enregistrée par le noyau de la variété Mech Degla avec 86,52% suivi par un taux de 85,29% et 84,98% respectivement de la variété Ghars et Deglet Nour (Fig. 12).



**Figure 12** : Pourcentage de la matière sèche dans les noyaux des trois variétés.

Des teneurs plus proches ont été rapportées par **Boudechiche et al., (2009)** pour la variété de Hchef Ghars (85,86%) et Degla Baida (85,94%). et par **Khali et al.,(2014)** pour les variétés Deglet Nour (91.92%) et Ghars (87.58%).

Des teneurs comparable à celui d'autres aliments tels que la paille de céréales dont le taux de matière sèche varie de 85 à 90% (**Chenost et al., 1991**), de 89% à 93% selon **Chabaca et al.,(2002)** et les pédicelles de dattes (89,6%) (**Arbouche et Arbouche, 2008**) ainsi que certaines céréales telles que le blé (86,2%), l'orge (87,6%) et l'avoine (87,4%).

### 2.1.2. Teneur en matière organique

Pour la matière organique, nous avons enregistré des valeurs moyennes de 98,80% ; 98,83% et 98,95% respectivement pour les noyaux des variétés de Deglet Nour, Mech Degla et Ghars (Fig. 13).

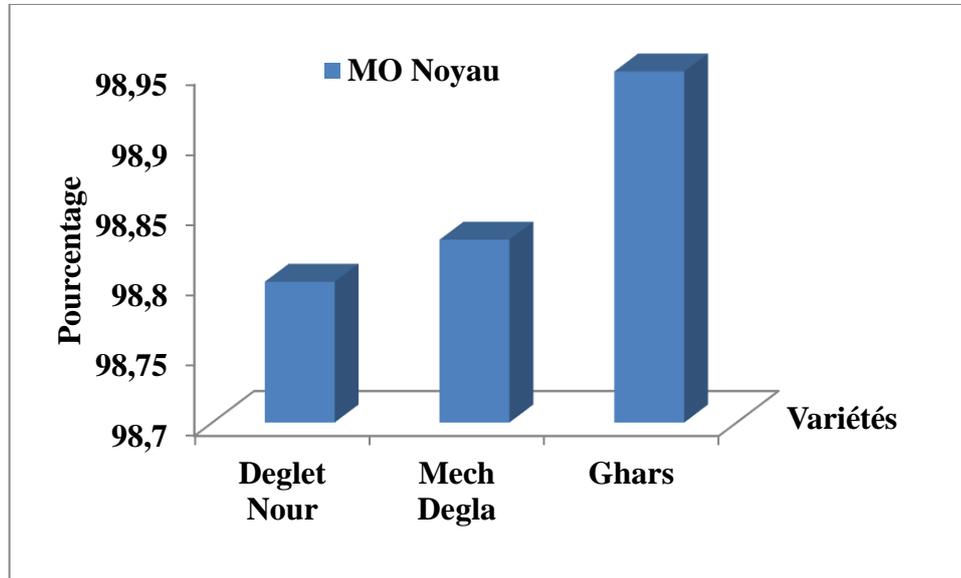


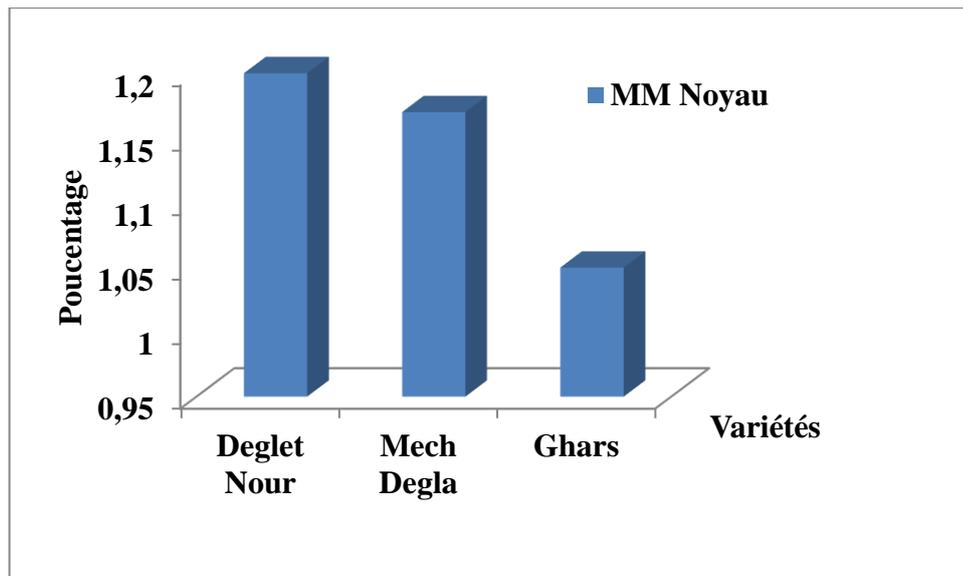
Figure 13 : Pourcentage de la matière organique dans les noyaux des trois variétés.

La valeur de la matière organique enregistrée dans les trois variétés étudiées égale à celle rapporté par **Boudechiche et al., (2009)** pour les variétés d'ElAloua (98,72%) et Messouhi (98,7%), et par **Khali et al., (2014)** pour les variétés Deglet Nour (98,92%) et Ghars (99,21%).

Des résultats concernant la matière organique montre que : entre les variétés étudiées on remarque que la poudre des noyaux est très riche en matière organique, où la teneur de la matière organique de la variété Ghars est supérieure à celle de Mech Degla et Deglet Nour.

### 2.1.3. Teneur en matière minérale

Les noyaux de dattes étudiés sont très pauvres en matière minérale. Puisqu'elles présentent des teneurs moyennes en cendres de 1,2% ; 1,17% et 1,05% de la matière sèche respectivement pour les noyaux des variétés de Deglet Nour, Mech Degla et Ghars (Fig.14).

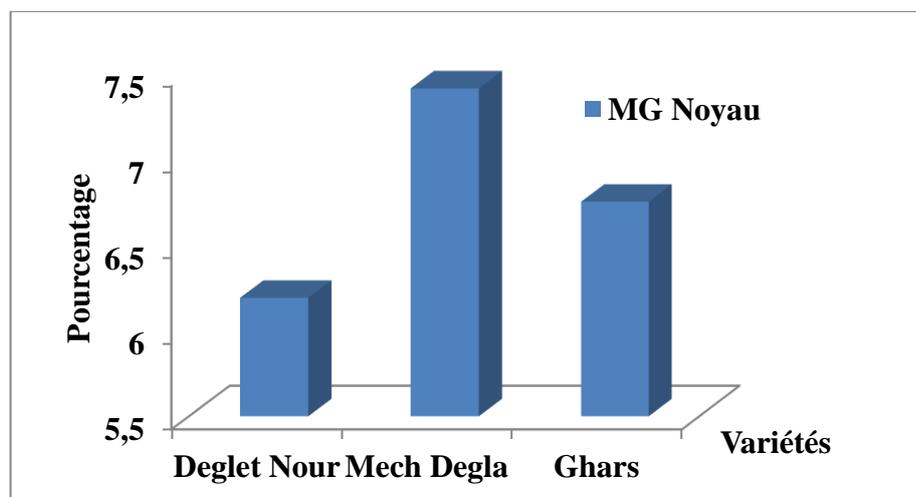


**Figure 14** : Pourcentage de la matière minérale dans les noyaux des trois variétés.

Ces teneurs sont égales de celles enregistrés par **Chaira et al., (2007 ;)** qui a signalé un taux de cendre de 1,17% pour la variété de Deglet Nour. **Besbes et al., (2004a)** a mentionné une teneur de 1,15% pour la variété *Allig*. **Al-Farsi et al., (2007)** rapport une valeur de 1,16% pour la variété de Om-sellah.

#### 2.1.4. Teneur en matière grasse

Quel que soit les variétés étudiés, les noyaux des dattes sont riches en matière grasse, Les teneurs varient entre 6,19%, 6,75% et 7,41% respectivement pour les variétés de Deglet Nour, Ghars et Mech Degla. On remarque que la teneur en matière grasse de variété de Mech Degla est supérieure à celle de Deglet Nour et Ghars (Fig. 15).

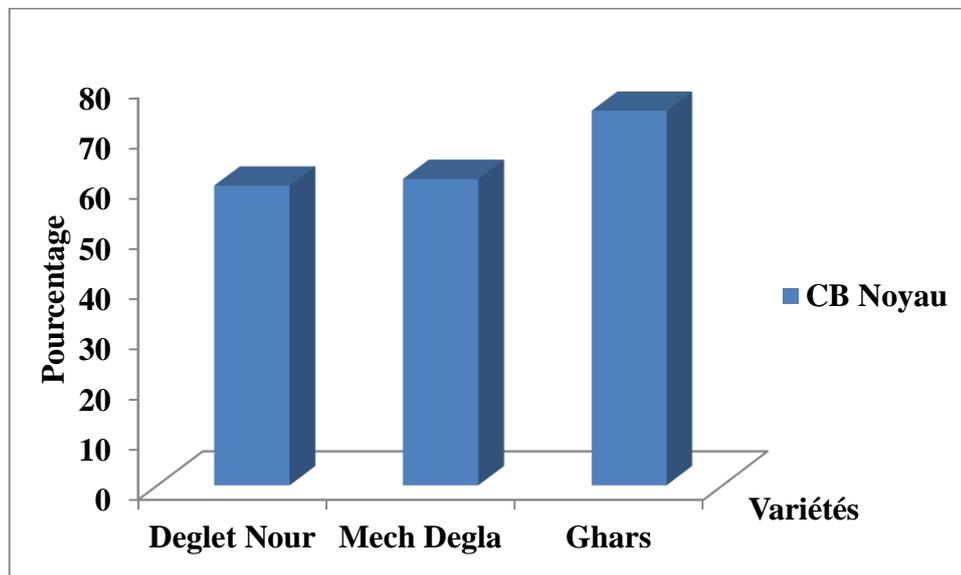


**Figure 15** : Pourcentage de la matière grasse dans les noyaux des trois variétés.

Ces teneurs sont égales de celles enregistrés par **Boudechiche et al., (2009)** qui allant de 5,13% et 7,12% pour ces variétés. Par contre, ces derniers sont inférieurs de ceux avancés par **Amellal, (2008)** ; **Djouab, (2007)** qui trouve une valeur de 13,2. Et par **Khali et al., (2014)** pour les variétés Deglet Nour (9.81%) et Ghars (11.70%).

### 2.1.5. Teneur en cellulose brute

Les noyaux sont essentiellement constitués de parois végétales qui représentent 82% à 92% de la matière sèche en parois totales. Les noyaux des variétés des dattes étudiés ont un taux en fibre variant entre 59,70% et 74,64%. Entre les variétés étudiées on remarque que la poudre des noyaux Ghars est très riche en cellulose brute par rapport aux deux autres variétés (Fig. 16).

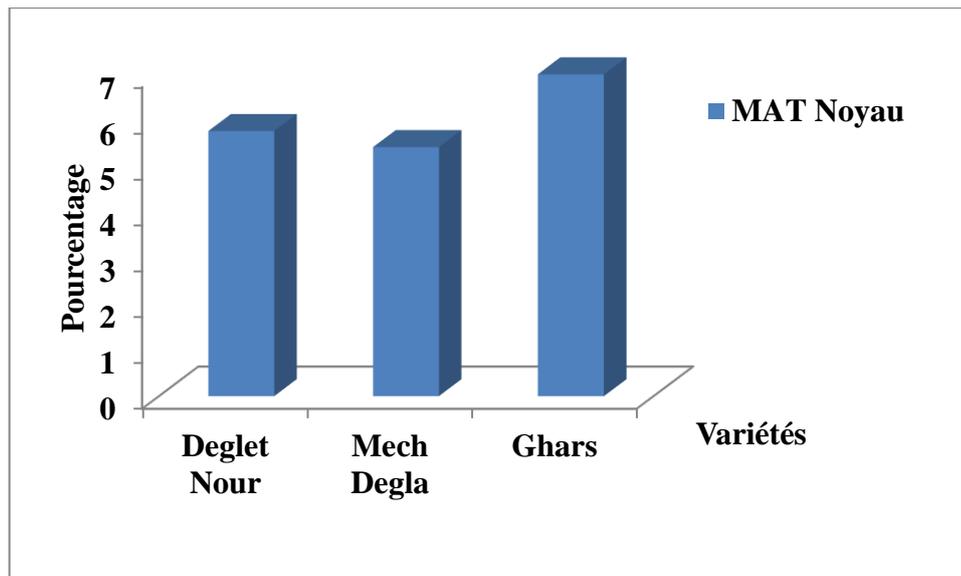


**Figure 16** : Pourcentage de la cellulose brute dans les noyaux des trois variétés.

Ces valeurs sont proches à celles rapportés par **Almana et al., (1994)** ; qui signalé un taux de 70% de fibres et inférieur à celle trouvé par **Al-Farsi et al., (2007)** (77,75% - 80%). Par contre, ces derniers sont supérieurs de ceux avancés par **Khali et al., (2014)** pour les variétés Deglet Nour (13.54%) et Ghars (14.78%).

### 2.1.6. Teneur en matière azoté totale

Les noyaux de dattes renferment une quantité en protéines brutes variant de 5,42% à 7,00%. Le groupe de noyaux le plus riche en matière azoté totale est constitué principalement par les noyaux de la variété Ghars (7,00%), opposant le groupe de noyaux dont les teneurs sont les plus faibles est: Mech Degla (5,42%), Deglet Nour (5,77%) (Fig. 17).



**Figure 17** : Teneur en matière azoté totale dans les noyaux des trois variétés.

Ces valeurs sont proches à celles rapportés par **Boudechiche et al., (2009)** ;qui trouve des valeurs de (7,04%) pour variété Hchef Degla et (5,25%) pour variété Bouhlass, (5,75%) pour la variété Messouhi.et par **Khali et al., (2014)** pour les variétés de Deglet Nour (8.59%) et Ghars (6.51%).

Comparativement à d'autres coproduits, les noyaux ont des teneurs en matières azotées plus importantes que celles contenues dans les pailles (2-5%) (**Chenost et al., 1991**) et les pédicelles de dattes (4,30%) (**Arbouche et Arbouche, 2008**).

### 3. Digestibilité enzymatique

La digestibilité de la matière sèche (MS) et de la matière organique (MO) a été réalisée grâce aux méthodes décrites par Aufrère (1981), la méthode estime en deux étapes enzymatiques la digestibilité de la matière sèche (MS). Les résultats sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 13** : Digestibilité des folioles sèches/demi-sèches, des noyaux selon les trois variétés étudiées.

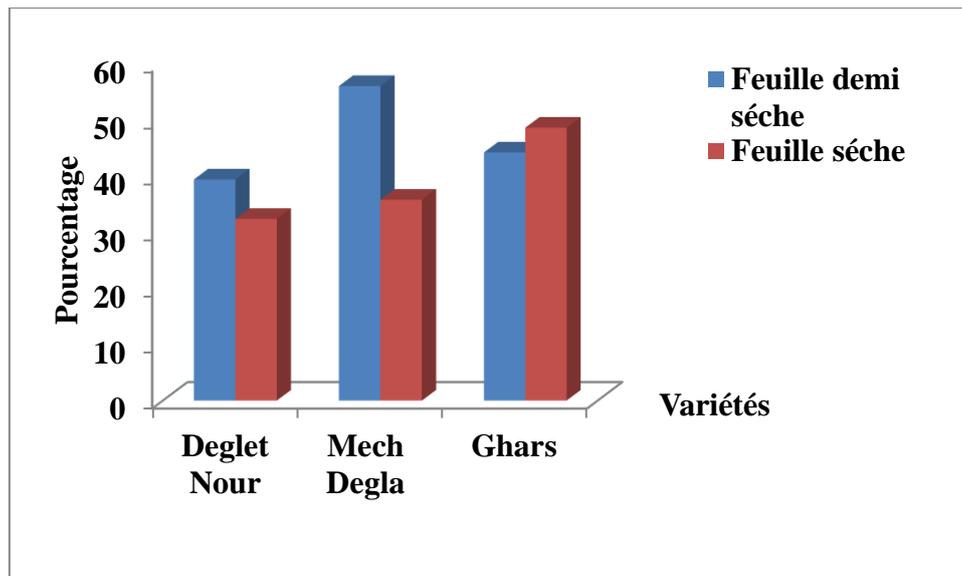
Variétés	Sous-produit	en %				g/Kg de MS	
		Dcell MS	Dcell MO	DMS	DMO	MOD	MOND
Deglet Nour	F.S.	32,4	31,93	43,27	45,28	411,60	498,20
	F.D.S.	39,4	41,37	48,21	51,46	447,85	422,45
	Noyaux	13,6	12,55	30,00	32,56	321,69	661,31
Mech Degla	F.S.	35,8	33,70	45,67	46,43	427,89	493,71
	F.D.S.	56,00	55,61	59,93	60,81	539,74	347,86
	Noyaux	17,00	16,19	32,40	34,95	342,51	645,79
Ghars	F.S.	48,6	39,22	54,71	50,05	464,464	463,536
	F.D.S.	44,2	44,70	51,6	53,65	497,44	429,76
	Noyaux	21,00	20,24	35,22	37,60	372,05	617,45

**F.S.** : Foliole sèche, **F.D.S.** : Foliole Demi-Sèche, **Dcell MS** : digestibilité cellulosique de la matière sèche ; **Dcell MO** : digestibilité cellulosique de la matière organique ; **DMS** : digestibilité de la matière sèche ; **DMO** : digestibilité de la matière organique ; **MOD** : matière organique digestible ; **MOND** : matière organique non digestible.

#### 3.1. Digestibilité enzymatique des folioles

##### 3.1.1. Digestibilité cellulosique de la matière sèche

Les résultats indiquent que la digestibilité cellulosique de la matière sèche des deux sous-produits des trois variétés étudiées varie entre 32,4% à 48,6% pour des folioles sèches et allantes de 39,4% à 56,00% pour des folioles demi-sèches. (fig. 18)

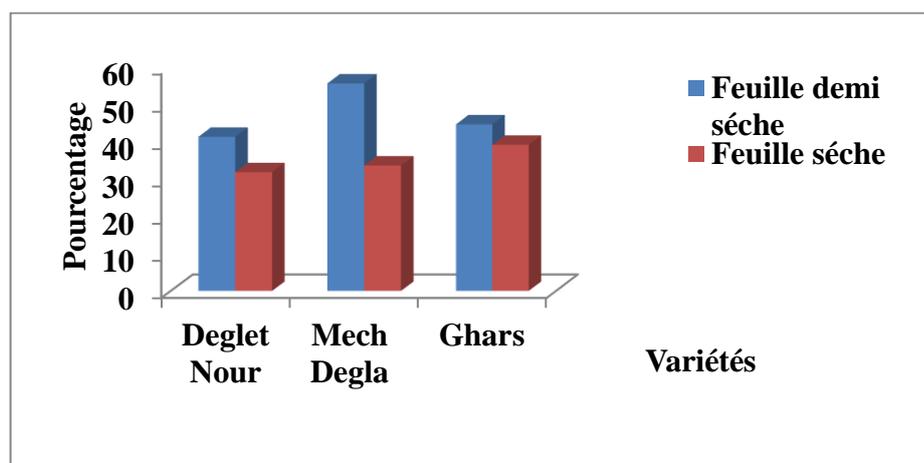


**Figure 18** : Pourcentage de la digestibilité cellulosique de la matière sèche dans les folioles des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité cellulosique de la matière sèche des variétés étudiées montre que ; La teneur de la digestibilité cellulosique de la matière sèche des folioles demi-sèches de la variété de Mech Degla donne une valeur supérieure à celle de la variété de Deglet Nour et Ghars.

### 3.1.2. Digestibilité cellulosique de la matière organique

La digestibilité cellulosique de la matière organique des deux sous-produits des trois variétés étudiées varie entre 31,93% à 39,22% pour des folioles sèches et allant de 41,37% à 55,61% pour des folioles demi-sèches (fig. 19).



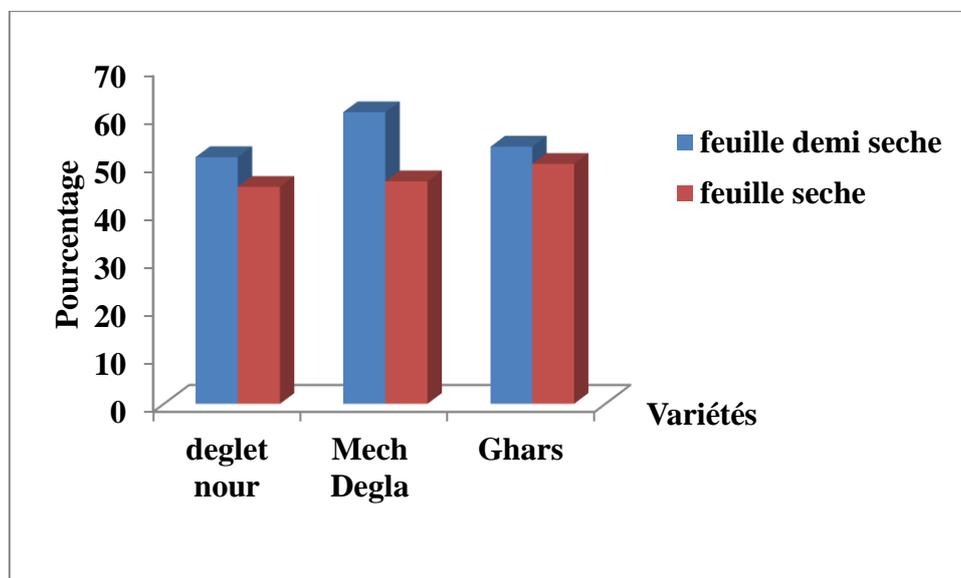
**Figure 19** : Pourcentage de la digestibilité cellulosique de la matière organique dans les folioles des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité cellulosique de la matière organique des variétés étudiées montre que ; La teneur de la digestibilité cellulosique de la matière organique des folioles demi-sèches de la variété de Mech Degla donne une valeur supérieure à celle de la variété de Deglet Nour et Ghars.

### 3.1.3. Digestibilité de la matière sèche

La digestibilité de la matière sèche obtenue des deux sous-produits des trois variétés étudiées varie entre 43,27% à 54,71% pour des folioles sèches et entre 48,21% à 59,93% pour des folioles demi-sèches. (fig. 20).

Ces valeurs sont proches de celles obtenues par **Chehma et Longo (2001)** ; Ils ont signalées un pourcentage de 46,82%, pour la digestibilité de matière sèche des pailles d'orge.



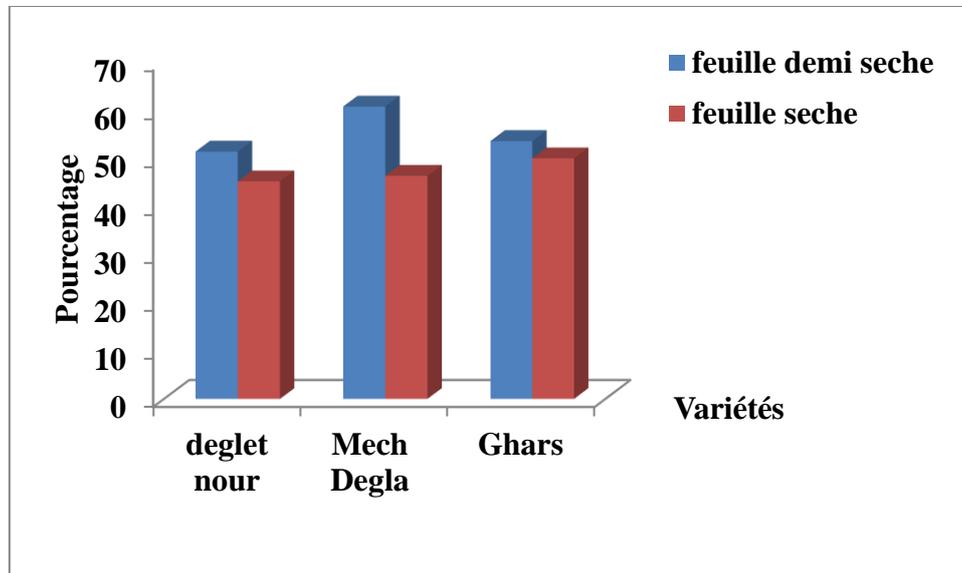
**Figure 20** : Pourcentage de la digestibilité de la matière sèche dans les folioles des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité de la matière sèche des variétés étudiées montre que ; La teneur de la digestibilité de la matière sèche des folioles demi-sèches de la variété de Mech Degla donne une valeur supérieure à celle de la variété de Deglet Nour et Ghars.

### 3.1.4. Digestibilité de la matière organique

La digestibilité de la matière organique des deux sous-produits des trois variétés étudiées varie entre 45,28% à 50,05% pour des folioles sèches et entre 51,46% à 60,81% pour

des folioles demi-sèches (Fig. 21). Ces valeurs sont proches à celle trouvé par **Chehma et Longo (2001)** ; ils ont mentionnés un pourcentage de 53,84% et 44,47% pour la digestibilité de la matière organique des pailles d'orge et des palmes sèches respectivement.

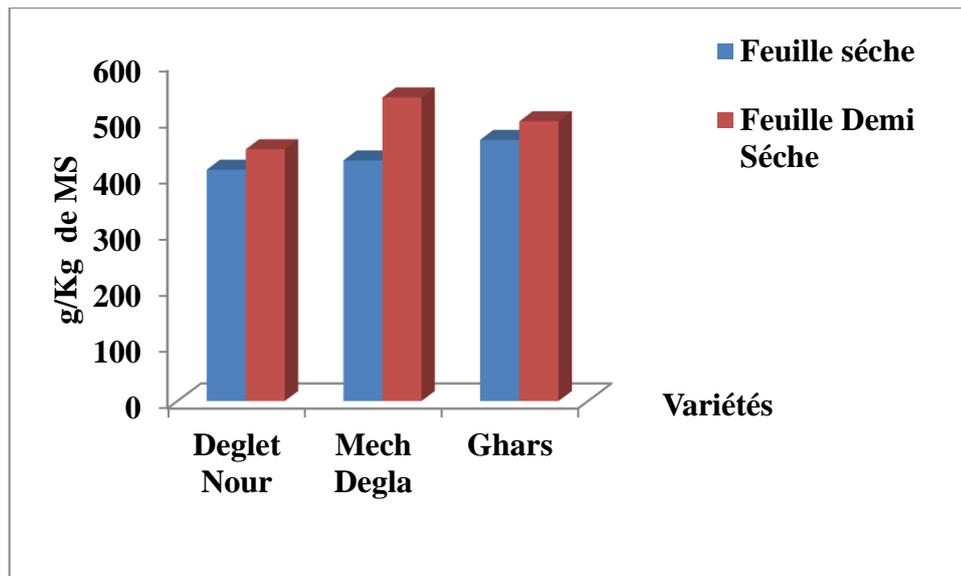


**Figure 21** : Pourcentage de la digestibilité de la matière organique dans les folioles des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité de la matière organique des variétés étudiées montre que la teneur de la digestibilité de la matière organique des folioles demi-sèches de la variété de Mech Degla présente une valeur supérieure à celle de la variété de Deglet Nour et Ghars.

### 3.1.5. Matière organique digestible

La matière organique digestible pour les deux sous-produits des trois variétés étudiées enregistre des valeurs moyennes est approximative allant de 411,60 g/Kg MS à 464,464 g/kg de la Matière sèche pour des folioles sèches et des valeurs varient entre 447,85 g/Kg à 539,74 g/kg de la Matière sèche pour des folioles demi-sèches (Fig. 22)



**Figure 22 :** Pourcentage de la matière organique digestible dans les folioles des trois variétés.

La comparaison des valeurs de la figure 22 ; concernant la matière organique digestible montre que :

✓ La digestibilité cellulosique de la matière sèche des folioles demi-sèches de variété de Mech Degla est supérieure à celles des variétés de Ghars et Deglet Nour. D'autre coté la digestibilité cellulosique de la matière organique des folioles demi-sèches de variété de Mech Degla est supérieure à celles des variétés de Ghars et Deglet Nour.

✓ La digestibilité de la matière sèche des folioles demi-sèches de variété de Mech Degla est supérieure à celles des variétés de Ghars et Deglet Nour. D'autre coté la digestibilité de la matière organique des folioles demi-sèches de variété de Mech Degla est supérieure à celles des variétés de Ghars et Deglet Nour.

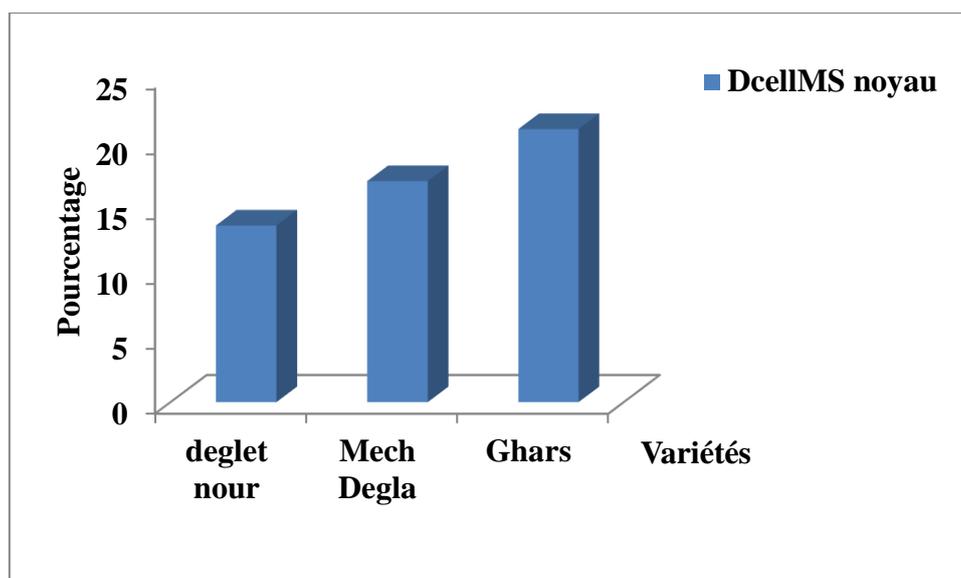
✓ La matière organique digestible des folioles demi-sèches est supérieure à celles des folioles sèches des trois variétés étudiées, par contre La matière organique non digestible des folioles sèches est supérieure à celles des folioles demi-sèches des trois variétés étudiées.

✓ la matière organique digestible des folioles demi-sèches de variété de Mech Degla est supérieure à celles des variétés de Ghars et Deglet Nour.

### 3.2. Digestibilité enzymatique des noyaux

#### 3.2.1. Digestibilité cellulosique de la matière sèche

Les résultats indiquent que la digestibilité cellulosique de la matière sèche des noyaux des trois variétés étudiées sont : 13,6%, 17,00% et 21,00% pour les variétés Deglet Nour, Mech Degla et Ghars respectivement (Fig.23).

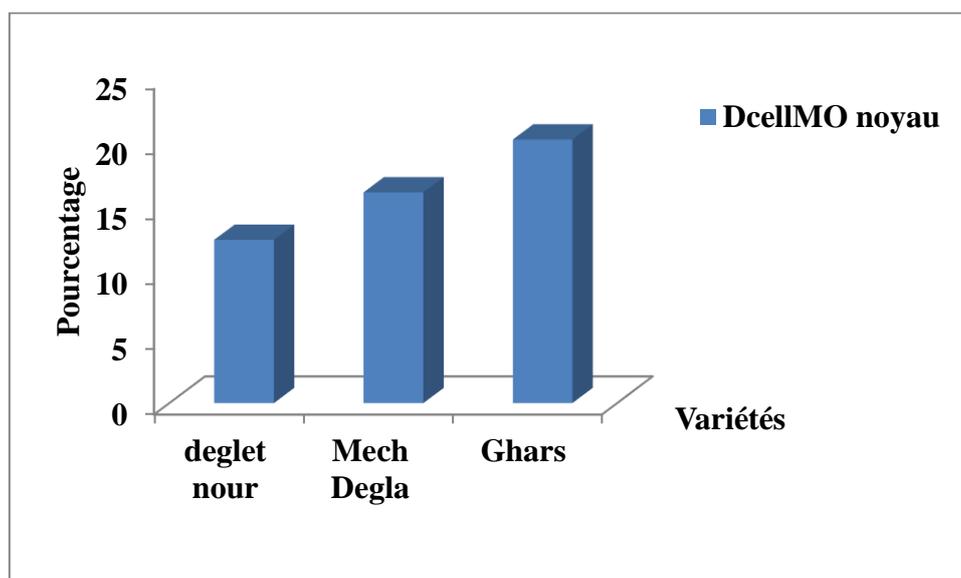


**Figure 23** : Pourcentage de digestibilité cellulosique de la matière sèche dans les noyaux des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité cellulosique de la matière sèche des variétés étudiées montre que la teneur de la digestibilité cellulosique de la matière sèche des noyaux de la variété de Ghars présente une valeur supérieure à celle de la variété de Mech Degla et Deglet Nour.

### 3.2.2. Digestibilité cellulosique de la matière organique

La digestibilité cellulosique de la matière organique pour les trois variétés des noyaux enregistre des moyennes de 12,55%, 16,19% et 20,24% pour Deglet Nour, Mech Degla et Ghars respectivement (Fig.24).

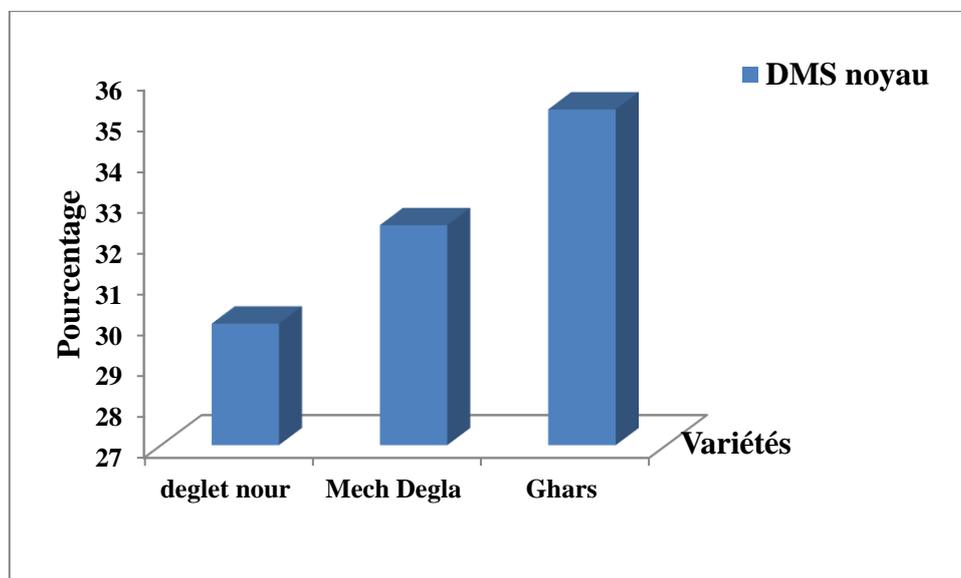


**Figure 24** : Pourcentage de digestibilité cellulosique de la matière organique dans les noyaux des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité cellulosique de la matière organique des variétés étudiées montre que ; La teneur de la digestibilité cellulosique de la matière organique des noyaux de la variété Ghars donne une valeur supérieure à celle de la variété de Mech Degla et Deglet Nour.

### 3.2.3. Digestibilité de la matière sèche

La digestibilité de la matière sèche obtenue dans les noyaux des trois variétés étudiées enregistre des valeurs : 30%, 32,40% et 35,22% pour les variétés Deglet Nour, Mech Degla et Ghars, respectivement (Fig. 25). Ces valeurs sont inférieures de celles obtenues par **Gihad et al., (1988)** ; où ils ont signalées des valeurs entre 58% à 63% pour la digestibilité “*in vivo*” de la matière sèche des noyaux.



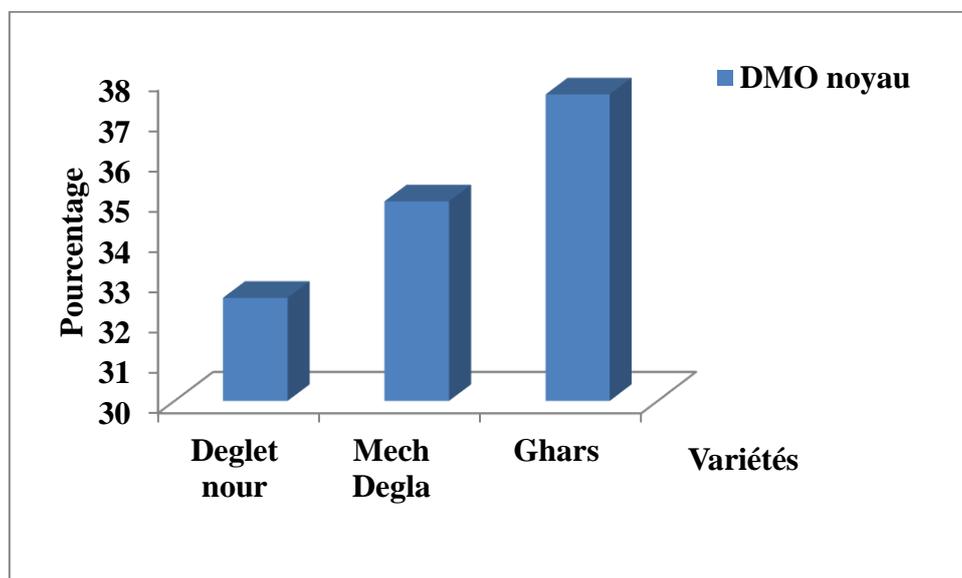
**Figure 25** : Pourcentage de digestibilité de la matière sèche dans les noyaux des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité de la matière sèche des variétés étudiées montre que: La teneur de la digestibilité de la matière sèche des noyaux de la variété de Ghars donne une valeur supérieure à celle de la variété de Mech Degla et Deglet Nour.

### 3.2.4. Digestibilité de la matière organique

La digestibilité de la matière organique est approximative pour les trois variétés des noyaux enregistre des valeurs de 32,56%, 34,95% et 37,60% pour des variétés Deglet Nour, Mech Degla et Ghars (Fig.26).

Ces valeurs sont inférieures à celle trouvée par **Chehma et Longo (2001)** dans la paille d'orge, où ils ont signalées une digestibilité de la matière organique égale à 44,47%.

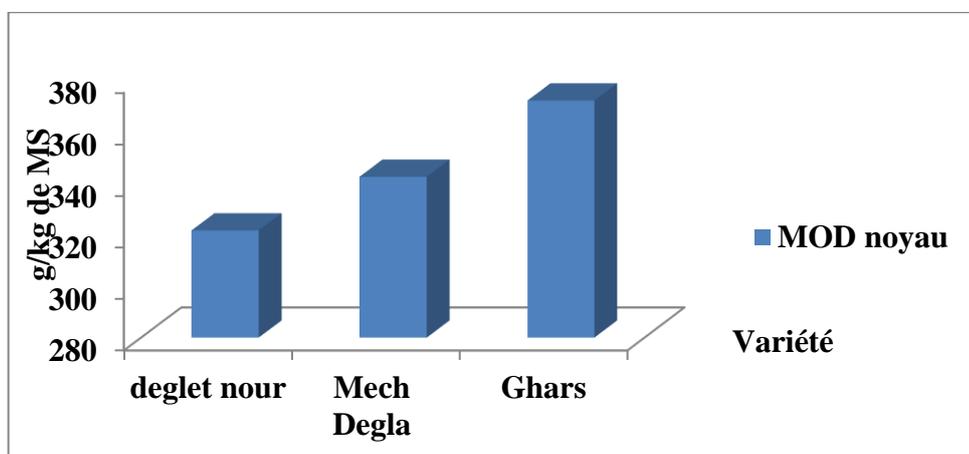


**Figure 26 :** Pourcentage de digestibilité de la matière organique dans les noyaux des trois variétés.

La comparaison entre les valeurs de la digestibilité de la matière organique des variétés étudiées montre que la teneur de la digestibilité de la matière organique des noyaux de la variété de Ghars donne une valeur supérieure à celle de la variété de Mech Degla et Deglet Nour.

### 3.2.5. Matière organique digestible

La matière organique digestible pour les noyaux des trois variétés étudiées enregistre des valeurs approximative égale de 321,69 g/Kg MS. 342,51 g/Kg MS 372,05 g/Kg MS pour des variétés Deglet Nour, Mech Degla et Ghars respectivement (Fig. 27).



**Figure 27 :** Matière organique digestible pour les noyaux des trois variétés étudiées

La comparaison des valeurs du tableau 13 concernant la digestibilité montre que :

- ✓ La digestibilité cellulosique de la matière sèche et de la matière organique des noyaux de variété de Ghars est supérieure à celles des variétés de Mech Degla et Deglet Nour.
- ✓ La digestibilité de la matière sèche et de la matière organique des noyaux de variété de Ghars est supérieure à celles des variétés de Mech Degla et Deglet Nour.
- ✓ La matière organique digestible des noyaux de variété Ghars est supérieure à celles des autres variétés étudiées, par contre la matière organique non digestible des noyaux de variété Deglet Nour est supérieure à celles des autres variétés étudiées,

#### 4. Valeur fourragère

Les résultats du tableau 14, représentent les taux de la valeur fourragère des trois sous-produits des variétés étudiées.

**Tableaux 14 :** Valeur fourragère des trois sous-produits des variétés étudiées.

Variété	Sous-produit	UF (Kg/MS)
DegletNour	F.S.	0,22
	F.D.S.	0,33
	Noyaux	1,17
MechDegla	F.S.	0,25
	F.D.S.	0,51
	Noyaux	1,172
Ghars	F.S.	0,32
	F.D.S.	0,39
	Noyaux	1,171

Pour ce paramètre, nous avons enregistré des valeurs allant de 0,22 UF/kg MS, 0,25 UF/kgMS et 0,32 UF/kgMS respectivement pour les folioles sèches de Deglet Nour, Mech Degla et Ghars. Les folioles demi- sèches ont signalées des valeurs : 0,33 UF/kgMS, 0,51 UF/kg MS et 0,39 UF/kgMS respectivement pour les variétés ; Deglet Nour, Mech Degla et Ghars. Des valeurs fourragères importantes pour les noyaux des trois variétés sont signalés ; 1,170 UF/kg MS ; 1,172 UF/kg MS ; 1,171 UF/kg MS pour Deglet Nour, Mech Degla et Ghars respectivement.

Ces résultats sont presque convenables à celle de **Djerbi., (1994)**, qui enregistre une moyenne de 1,09 UF/kg MS et 1,10 UF/kg MS pour deux variétés des noyaux Mauritanienne et Irakienne respectivement.

# *Conclusion*

## Conclusion

A partir des résultats obtenus à travers notre étude de la valeur nutritive des sous-produits du palmier dattier, il ressort que ces sous-produits sont disponibles en quantités appréciables, permettant leur intégration dans les différents domaines agricoles et industriels.

Une teneur en matière sèche très élevée dans les sous-produits étudiées ; Sensiblement plus élevée dans les folioles sèches, demi-sèches et les noyaux de la variété de Mech Degla avec des valeurs respectivement de 93,00% ; 93, 01% et 86,52%.

Une richesse en matière organique, variable par rapport aux variétés de palmiers dattiers étudiées. Sensiblement plus élevée dans les folioles sèches, demi-sèches et des noyaux de la variété de Ghars avec des valeurs respectivement de 92,80%.92, 72% et 98,95%.

Une faible teneur en matière minérale pour les trois sous-produits des variétés étudiés allant de 7,2% à 9,02% pour des folioles sèches et 7,28% a 12,97% pour des folioles demi-sèches contre 1,05%, à 1,2% pour les noyaux des dattes des variétés étudiées.

Une teneur appréciable en matière azotée totale pour les trois sous-produits des variétés étudiés allant de 3,39% à 4,52% pour des folioles sèches et 3,29% a 5,19% pour des folioles demi-sèches contre 5,42%, à 7,00% pour les noyaux de datte.

Une valeur fourragère intéressante allant de 0,22 UF/kg MS à 0,32 UF/kg MS pour des folioles sèches et de 0,33 UF/kg MS à 0,51 UF/kg MS pour des folioles demi-sèches contre 0,8 à 1 UF/kg MS pour des noyaux de datte.

Une digestibilité élevée de 59,93% pour des folioles demi-sèches de la variété de Mech Degla et une valeur de 35.22% pour des noyaux de la variété de Ghars.

L'ensemble des résultats obtenus montre que les trois variétés étudiés, enregistre de variations dans sa composition physico-chimique entre ces sous-produits. Cette variation peut être exploitée selon les différents domaines agro-industriels, en utilisant le produit et la variété spécifique selon notre besoin.

*Références  
bibliographie*

**Références bibliographiques**

1. **Abdel Nabey A.A, 1999.** Chemical composition and oil characteristics of date pits of six Egyptian cultivars. Alexandria journal of agricultural research .Vol.44, No.1,
2. **Acourene S., Tama M., 1997.** Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de Datte de la région des Ziban. Recherche Agronomique. Institut National des Recherches Agronomiques Algérie (INRAA), N° 1, Pp 59-66.
3. **Addoun A., Merzougui Z. et Belhachemi M., 2000.** Préparation et caractérisation de matériaux a grand pouvoir absorbant. Thèse Magistère,
4. **Albert L., 1998.** La santé par les fruits. Ed. VEECHI, 44-74 pp.
5. **Aldhaheri A., Alhadrami G., Aboalnaga N., Wasfi I., Elridi M., 2004.**Chemical Composition of date pits and reproductive hormonal status of rate fed date pits. Food Chemistry. 86: 93-97.
6. **Al-Farsi M., Alasalvar C., Al-Abid C.M., Al-Shoaily K., Mansorah Al-Amry., Al Rawahy F., 2007.** Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and there byproducts. Food Chemistry, vol. 104, pp.943–947.
7. **Al-Farsi A.M., Lee C.Y., 2008.** Optimization of phenolics and dietary fibre extraction from date seeds. Food Chemistry. 108: 977-985.
8. **Al-Shahib W., Marshall R.J., 2003.** The fruit of the date palm: it's possible use as the best food for the future International. Journal of Food Sciences and Nutrition, 54, pp. 247-259.
9. **Almana H.A., Mahmoud R.M., 1994.** Palme date seeds as an alternative source of dietary fibre in Saudi bread. Ecology of food and nutrition, vol.32, pp. 261 -270.
10. **Amellal H., 2008.** Aptitude technologiques de quelques varies communes de dattes, formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé. Thèse doctorat, université M'hamed Bougara –Boumerdes,
11. **Amorsi G., 1975.** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
12. **AOAC, 1990.** The association of Official Analytical Chemists. Official methods of analyses 16<sup>th</sup> edition. 5<sup>th</sup> révision. VA. AOAC International. Gaithersburg MD (USA).
13. **Arbouche F et Arbouche H.S., 2008.** Pédicelles de dattes du sud est Algérien: effets du traitement à l'urée et du mode de stockage sur leur composition chimique et leur digestibilité. *Volume 20, Article 97.* <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd20/6/arbo20097.htm>
14. **Aufrere. J., Doreau. B., 1983.** Etude de la prévision de la digestibilité des fourrages par une méthode enzymatique. Annales de zootechnie, N° 31, pp 111 -130.

15. **Bakkaye S., 2006.** Lexique phœnicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. 14-16, 24-25, 31p.
16. **Banat F., Sameer Al-Asheh, Leema Al-Makhadmeh., 2003.** Evaluation of the use of raw and activated date pits as potential adsorbents for dye containing waters. *Process Biochemistry*, vol. 39, pp. 193-202.
17. **Barreveld W H., 1993.** Date palm products. Agricultural services bulletin N°101. FAO Food and agriculture organization of the United Nation, Rome, 19p.
18. **Belguedj M., 2002.** Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-est Algérien. *Revue annuelle de L'INRAA* N°1, 28-289 p.
19. **Ben Abdallah A., 1990.** La phœniciculture. Option Méditerranéennes, Série. A1, n° 11, -les systèmes agricoles caséine.
20. **Ben Cheikh A., 2011.** Les Champignons Accompagnés de l'embryon du palmier dattier. Mem. ing. Agronomie, Univ. Ouargla, Algérie, 23p.
21. **Besbes S., Christophe B., Claude D., Nour-Eddine D., Hamadi A., 2004a.** Date seeds: Chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. *Food Chemistry*. 84: 577–58.
22. **Booij I., Piombo G., Risterucci J. M., Coupe M., Thomas D., Ferry M., 1992.** Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Journal of Fruits*, vol. 47, N° 6, pp 667-677.
23. **Boudechiche L., Araba A., Tahar A. et Ouzrout R., 2009.** Etude de la composition chimique des noyaux de dattes en vue d'une incorporation en alimentation animale. *Livestock Research for Rural Development. Volume 21, Article 69.* Retrieved February 11, 2019, from <http://www.lrrd.org/lrrd21/5/boud21069.htm>
24. **Bouguederi L., Maanani F., Missaoui M., Bounaga N. et Dore J. C., 1994.** Analyse typologique d'une population de palmiers dattiers mâles (*Phoenix dactylifera* L.) au moyen de différentes approches multiparamétriques améliorant. *Prod. Agro. Milieu Aride*. 6 : 263-277pp.
25. **Bouguedoura N., 1991.** Connaissance de la morphogénèse du palmier dattier : Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat, U.S.T.H.B. Alger, 201 p.
26. **Bousdira K., 2007.** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation

- morphologique et biochimique des dattes de cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Thèse Mag. Dép. Technologie alimentaire. Uni. Boumerdès, Algérie, 123p.
- 27. Chabaca R., Triki S., Larwence A., Paynot M et Tisserand J.L., 2002.** Effect of ammonia treatment conditions of wheat straw on organic matter degradation measured in situ and by the gas test method. *Animal Research*. 51, 217-225.
- <http://animres.edpsciences.org/index.php?option=article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/animres/pdf/2000/01/Z0103.pdf>
- 28. Chaibi N., 2002.** Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L et culture in vitro d'anthères. *Biotechnologie Agron. Soc. Environ.*, 6 (4), pp 201-207.
- 29. Chaira N., Ferchichi A., Mrabet A., Sghairoun M., 2007.** Chemical Composition of the Flesh and the Pits of Date Palm Fruit and Radical Scavenging Activity of Their extracts. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (13), pp 2202-2207.
- 30. CHEHMA A. et SEDDI A., 2001** –Digestibilité "IN-VITRO" de la matière sèche des sous-produits du palmier dattier chez le dromadaire et le mouton. In revue INRAA semestrielle N°08.
- 31. Chehma A. et Longo H.F., 2001.** Valorisation des sous produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail. *Revue des énergies renouvelables »U.N.E.S.C.O »*, Numéro spécial ; Biomasse : production et valorisation, pp59.
- 32. Chehma A., Longo H. et Siboukeur A., 2000.** Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier chez les ovins. *Revue Recherche Agronomique INRAA*, N°7, pp 7– 15.
- 33. Chenost M, Grenet N, Morel d'Arleux F, Zwaenepoel., 1991.** Synthèse sur les pailles de céréales. Comité des sous produits- RNED Bovins, Juillet, 49 P.
- 34. Daas Amiour S., 2009.** Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes (*Phoenix dactylifera* L.) et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire de Magister, Université El-Hadj Lakhdar – Batna, Algérie, 160 p.
- 35. Dammak I., Ben Abdallah F., Boudaya S., Besbes S., Keskes L., El Gaied A., Turki H., Attia H., Hentati B., 2007.** Date seed oil limit oxidative injuries induced by hydrogen peroxide in human skin organ. *BioFactors*, vol. 29, pp. 137-145.

36. **Darleen A., Demson R., Sexton M., Gorman Reid J.S.G., 1985.** Structure and biochemistry of Endosperm Breakdown in Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Seeds. *Protoplasma*. 126: pp 159-167.
37. **Demarquilly C., Andrieu J., 1978.** In l'alimentation des ruminants. Ed. INAR Publications, 78000 Versailles,
38. **Djerbi M., 1994.** Précis de phœniciculteurs. FAO, 192 p.
39. **Djouab A., 2007.** Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variétés sèches. Mémoire de magistère, Université M'hamed Bougara –Boumerdes, Algérie.
40. **El-Shazly K., Ibrahim E.A. & Karam H. A., 2009.** Nutritional Value of Date Seeds for sheep. *J Anim Sci*, (1963 - 22): pp 894-897.
41. **El Nemer A., Khaled A., Abdelwahab O. & El-Sikaily A., 2007.** Treatment of wastewater containing toxic chromium using new activated carbon developed from date palm seed. *J. Hazard. Mater* .doi:10.1016/j.jhazmat.2007.06.091 (in press).
42. **El Houmaizi M., Saaidi M., Oihabi A. & Cilas C., 2002.** Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. *Genet. Resource. Crop. Evolved* 49, pp 483–490.
43. **Espiard E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, France, 360 p.
44. **FAO., 2010.** Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture .Rome. Italie. 2010.
45. **FAO., 2013.** Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture .Rome. Italie. 2013.
46. **Gacem A., 1983 in Chouia A. et Ferhat A., 1995** –Essai de traitement à l' $\text{NH}_3$  sous produit du palmier dattier (pédicelles et palmes sèches).Mém.Ing.Agr.INFS/AS.Ouargla
47. **Garcia F., Alonson A., Tascon J., 2002.** Pyrolysis of apple pulp: chemical activation with phosphoric acid. *JAnal appl Pyrol*, 63: pp 283-301.
48. **Ghazi F. & Sahraoui S., 2005.** Evolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes communes : Tantbouchet et Hamraia. Mémoire d'Ingénieur. Institut national d'agronomie. Alger, 81 p.
49. **Gilles P., 2000.** Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAS, 110 p
50. **Gihad E.; Elgallad T. et Saoud A., 1988** –Feed and water intake digestibility and nitrogen utilization by camels compared to sheep and fed low protein desert by products in Séminaire sur la digestion, nutrition et l'alimentation du dromadaire.1988.pp1-14.

51. **Gualtieriet M. & Rapaccini S., 1994.** Date stones in broiler's feeding in technologie de la date. Ed. Gridao, 35 p.
52. **Hanachi S., Khitri D., Benkhalifa A. & Brac de Perriere R.A., 1998.** Inventaire variétal de la Palmeraie Algérienne. 225 p.
53. **Imad A., Abdul Wahab K. A & Robinson R. K., 1995.** Chemical composition of date Varieties as influenced by the stage of ripening. Food Chem., 54: pp 305-309.
54. **Jassim S.A. & Naji M.A., 2007.** In vitro Evaluation of the Antiviral Activity of an Extract of Date Palm (*phoenix dactylifera* L.) Pits on a Pseudomonas Phage. General Authority for Health Services for the Emirate of Abu Dhabi. Journal of Ethno pharmacology, vol.98, pp. 313- 317.
55. **Khali Mustapha, Boussena Zahida, Boutekrabt Lynda, 2014.** Effet de l'incorporation de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre. Revue « Nature & Technologie ». B- Sciences Agronomiques et Biologiques, n° 12, pp 16 - 26.
56. **Khalifa A., 1980.** Effet of source of pollen on the physical and chimical quality of (Amhat) date variety. Date palm Journal, 2(2), pp 88-92.
57. **Khiyami M., Aboseide B. & Pometto A., 2008.** Influence of complex nutrient sources: Dates syrup and dates pits on *Lactococcus lactis* growth and nisin production. Journal of Biotechnology, 136: pp 717–742.
58. **Lapeyronie A., 1982.** Les productions fourragères méditerranéennes. Tome I. Généralités caractères botaniques et biologiques. Maisonneuve et Larose. Paris. 425 p.
59. **Matallah M.A.A., 2004.** Contribution à l'étude de la conservation des dates variétés Deglet- Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronomies, INA. El- Harrach. 79 p.
60. **MADRP., 2017.** Ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche, Les statistiques agricoles.
61. **Munier P.** 1973. Le palmier dattier. Paris, Maisonneuve et Larose, 221 p.
62. **Ozenda P., 2004.** Flore et végétation du Sahara. Troisième édition. CNRS édition.750005 Paris, pp 92, 438,662.
63. **Rahman M.S, Kasapis S, Al-Kharusi N.S.Z, Al-Marhubi I.M & Khan A.J., 2007.** Composition characterisation and thermal transition of date pits powders. Journal of Food Engineering, vol.80, pp 1-10.
64. **Richarde R., 1972.** Eléments de biologie végétale. Fou Cher, Paris, 164 p.

- 65. Sawaya W.N., Khalil J.K., Safi W.M. & Al-Shalat A., 1983.** Physical and Chemical Characterization of Three Saudi Date Cultivars at Various Stages of development. Can. Ins. Food SCI. Technol. J., 16(2), pp 87-93.
- 66. Siboukeur A., 1993** - Contribution à la détermination de l'ingestibilité et de la digestibilité "IN-VIVO" (ovins) des sous produits du palmier dattier. Mém. Ing. Agronomie. Ouargla.
- 67. Tirichine H S., 2010.** Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud-est Algérien. Mémoire Magister en biologie. Université d'Oran, Algérie.106p.
- 68. Tortora G.J. & Anagnostakos N.P., 1987.** Principes d'anatomie et de physiologie. Ed. INC, 5<sup>e</sup> Edition, 688-693 pp.
- 69. Toutain G., 1979.** Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.
- 70. Uhl et Dransfield (1987)** - Genera *palmarum*: A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. Allen press, 610p.
- 71. Yezza M., 1992** - Composition chimique et digestibilité " *IN-VITRO* " de la matière sèche des déches et noyaux de dattes (inoculum de jus de rumen des ovins et camelin).Mém. Ing. INFS/AS.Ourgla.52 p.
- 72. Youccif A.k., Benjamin N.D., Kado A., Alddin S.M. & Ali S.M., 1996.** Chemical Composition of four Iraqi Date Cultivars. Date Palm Journal, 1(2), pp 285-297.

## Valeur nutritive de sous-produits du palmier dattiers, cas des folioles d'une palmes et des noyaux de trois variétés ; Mech Degla, Deglet Nour et Ghars.

### Résumé

Notre travail a pour objectif d'avoir une idée sur les caractères physico-chimiques des sous-produits des dattes, comprenant les folioles sèches et demi-sèches ainsi que les noyaux de trois variétés de dattes ; Deglet-Nour, Mech-Degla et Ghars.

Les résultats des analyses des échantillons étudiés, présentent une teneur en matière sèche très élevée, allant de 86,52 % à 93, 01%. Une valeur fourragère intéressante allant de 0,22 UF/kg MS à 0,51 UF/kg MS pour des folioles et 1,170 UF/kg MS à 1,172 UF/kg de MS pour des noyaux des dattes. Une digestibilité élevée de 59,93% pour les folioles demi-sèches de la variété de Mech Degla à 35.22% pour les noyaux de la variété de Ghars.

Le tonnage important estimé, nous encourage de bien utiliser ces résultats dans les différents domaines agro-industriels, dont le but de développer la situation de notre région phoenicicole.

**Mots clés :** palmier dattier, folioles, noyaux, caractères physico-chimique, Région Saharien.

## Nutrient value of date palm by-products, cases of leaflets of palms and nuclei of three varieties; Mech Degla, Deglet Nour and Ghars.

### Summary

Our work aims to get an idea of the physicochemical characteristics of the by-products of dates, including dry and semi-dry leaflets as well as the nuclei of three date varieties; Deglet-Nour, Mech-Degla and Ghars.

The results of analyzes of the samples studied, have a very high dry matter content, ranging from 86.52% to 93.01%. An interesting forage value ranging from 0.22 UF / kg DM to 0.51 UF / kg MS for leaflets and 1.170 UF / kg DM to 1.172 UF / kg DM for date kernels. A high digestibility of 59.93% for semi-dry leaflets of the Mech Degla variety at 35.22% for the nuclei of the Ghars variety.

The estimated important tonnage encourages us to use these results in the various agro-industrial fields, with the aim of developing the situation of our phoenicultural region.

**Key words:** date palm, leaflets, nuclei, physic-chemical characters, Saharan region.

القيمة الغذائية لنواتج نخيل التمر ,حالات أوراق جريد النخيل ونوى ثلاثة أصناف ؛ مش دقلة و دقلة نور و غرس  
ملخص

يهدف عملنا إلى الحصول على فكرة عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمنتجات الثانوية لنخيل التمر ، بما في ذلك أوراق الجريد الجافة وشبه الجافة وكذلك نوى أصناف التمور الثلاثة ؛دقلة نور ومش دقلة والغرس نتائج تحليل العينات التي تمت دراستها تحتوي على نسبة عالية جداً من المادة الجافة تتراوح من 86.52% إلى 93.01%.

تتراوح قيمة العلف المثير للاهتمام من 0.22 وحدة طاقة لكلغ الواحد من المادة الجافة إلى 0.51 وحدة طاقة لكلغ الواحد من المادة الجافة بالنسبة لأوراق الجريد الجاف و 1.170 وحدة طاقة لكلغ الواحد من المادة الجافة إلى 1.172 وحدة طاقة لكلغ الواحد من المادة الجافة بالنسبة لأنويه التمر قابلية هضم عالية تبلغ 59.93% لأوراق الجريد شبه الجافة من مجموعة مش دقلة وبنسبة 35.22% لنواة مجموعة الغرس .

الحمولة المهمة المقدرة، تشجعنا على استخدام هذه النتائج في مختلف المجالات الزراعية الصناعية، بهدف تطوير وضع منطقتنا النخيلية.

**الكلمات المفتاحية :** النخيل ، أوراق الجريد ، النوى ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، منطقة الصحراء.