

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Ahmed DRAÏA-ADRAR

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Sciences de la nature et de la vie



## MEMOIRE MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Agronomique.

Spécialité : Systèmes de Production Agro écologique

Intitulé

**Elaboration d'un condiment à partir de dattes  
locales : Takerboucht, H'mira, deghlet Djdjir**

Présenté par : FOULLANINE Rachida

MECHEHOUR Fatima

Devant le jury :

President	AGUEDAL Hakim	M. C. B	Univ. Adrar
Promoteur	IDDOU Abdelkader	Pr.	Univ. Adrar
Examineur :	CHERGUI Yamina	M.C.B.	Univ. Adrar

Année Universitaire : 2020/2021



## شهادة الترخيص بالإيداع

انا الأستاذ(ة): إيدو عبد العال  
المشرف على مذكرة الماستر.

الموسومة بـ: Elaboration d'un Condiment à partir de  
dattes locales ; Takebaucht, H'mira et degret Djedir

من إنجاز الطالب(ة): حوالنين رشيدة

و الطالب(ة): مسهور غا طومة

كلية: العلوم والتكنولوجيا

القسم: الطبيعية والحياة

التخصص: أنظمة الإنتاج البيئي - الفلاحي

تاريخ تقييم / مناقشة: 15 جوان 2021

أشهد ان الطلبة قد قاموا بالتعديلات والتصحيحات المطلوبة من طرف لجنة التقييم، وان المطابقة بين النسخة الورقية  
الإلكترونية استوفت جميع شروطها.

بإمكانهم إيداع النسخ الورقية (02) والالكترونية (PDF).

- امضاء المشرف

ادرار في 16-06-2021



مساعد رئيس القسم

مساعد رئيس قسم علم  
مكلف بالتدريس و التقييم  
بكلية العلوم والتكنولوجيا  
أه هندوقومته عمر

# SOMMAIRE

Dédicaces	
Remerciements	
Résumés	
Liste des figures	
Liste des tableaux	

<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
--------------------------	-----------

## CHAPITRE I : PALMIERS DATTIERS ET LES DATTES

I.1. Généralités sur le palmier dattier .....	02
I.2. Production de dattes et répartition géographique du palmier dattier... ..	02
I. 2.1. Dans le monde... ..	02
I.2.2. En Algérie... ..	04
I.2. 3. En Adrar.....	04
I.3. Classification du palmier dattier... ..	05
I.4. Biologie du palmier dattier... ..	05
I. 4.1. Présentation de l'espèce.....	05
I. 4.2. Morphologie du palmier dattier... ..	06
4.2.1. Le système racinaire.....	06
4.2.2. Système végétatif aérien... ..	06
1. Le stipe ou tronc.....	06
2. Les feuilles .....	06
3. Les organes floraux.....	08
a. La fleur femelle... ..	08
b. La fleur male... ..	08
4. Les fruits .....	09

## CHAPITRE II : LES DATTES

II.1. Description des dates .....	10
II.2. Les Etapes De Maturation Du Fruit De La Datte .....	11
II. 3. Variétés De Dattes.....	11
II. 4.Classification Des Variétés De Datte .....	13
II.5. La Production De Dattes.....	13
II.5.1. Dans le monde .....	13
II.5.2. EnAlgérie .....	13
II.5.3. A Adrar.....	14
II.6. Caracteristiques Morphologiques Des Dattes.....	14
II.7.Caracterisation Physicochimique Des Dattes .....	15
II.7.1. pH.....	15
II.7.2. Acidité titrable .....	15
II.7.3. Teneur en eau .....	15
II.8. Usage Médicinal et Alimentaire de la Datte.....	15
II.8.1. Quelques usages alimentaires de la datte... ..	15
II.8.2. Usage médicinale des dates.....	16
II.9. Transformation De La Datte.....	16
II.9.1. Confiseries à base de date.....	16
1. Pâte de date .....	16
2. Farine (poudre) de date .....	16
3. Sirop, crèmes et confitures de dates.....	16

II.9.2. La mise en valeur du déchet .....	16
1. La biomasse et protéines unicellulaires.....	17
2. Alcool.....	17
3. Vinaigre.....	17
4. Les aliments de bétail.....	17
II.9.3. Autres produits... ..	17
II.10. Importance économique de la transformation de la date .....	17

### **CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES**

III.1. Matériel .....	19
III.1.1. Matériel vegetal.....	19
III.1.2. Matériel de laboratoire et produits .....	20
III.2. Méthodes d'analyse.....	20
III.2.1. Mesures biométriques (Dimension) .....	20
III.2.2. Analyse physico-chimique (Détermination de l'acidité titrable)... ..	20
III.3. Etapes De Fabrication Du Vinaigre .....	21
III.3.1. Vinaigre obtenu par fermentation acétique .....	22
III.3.2. Utilisation de vinaigre .....	22

### **CHAPITRE IV : SUIVI DE LA PRODUCTION DU VINAIGRE RESULTATS ET DISCUSSIONS**

IV.1. Evaluation Biometrique .....	26
IV.1.1. Dimensions .....	26
1. Longueur et largeur de la date.....	26
2. Epaisseur de la pulpe.....	28
IV.1.2. Mesures pondérales.....	29
1. Poids de la date entière.....	29
2. Poids de la pulpe .....	29
3. Poids du noyau... ..	30
IV.2. evaluation physico-chimique du vinaigre produit.....	31
IV.2.1. Acidité titrable... ..	31
IV.2.2. Degré d'Acidité.....	33
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>35</b>
<b>References Bibliographiques.....</b>	<b>36</b>

# *Remerciements*

*On remercie Dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Pr IDDOU Abdelkader on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Nos remerciements s'adressent également à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve.*

*Nos remerciements vont aux membres de jury qui nous font l'honneur d'examiner ce travail.*

*Enfin, nos profonds remerciements vont à toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenu de près comme de loin principalement à tous les employés de l'Université DRAIA Ahmed ADRAR.*

*À tous ces intervenants, nous présentons nos remerciements, nos respects et grâces.*



# *Dédicace*

*Pour son amour inestimable, sa confiance, son soutien, ses sacrifices et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal. A MON TRÈS CHER PÈRE : Rabah.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur. A MA TRÈS CHÈRE MÈRE : Messaouda, que j'adore.*

*Aux personnes qui m'ont toujours aimés et aidés et encouragés, qui étaient toujours à mes côtés, mes frères et mes sœurs.*

*Aux petits, Charaf Eddine, Sojoud, Farouk et Ikhlas.*

*A mon binôme Machehour Fatima.*

*A toute ma famille ainsi qu'à mes amies et mes connaissances.*

**Rachida**

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail*

*A ma mère bien-aimée et à mon cher père, que Dieu les préserve et que*

*Dieu bénisse leur âge*

*A mes sœurs, Marbouha et Hanan, mon frère Imad Eddine*

*A mes oncles et mes tantes paternels et maternels et leurs petites familles*

*A mes cousins*

*A ma grand-mère zahra*

*A toute ma famille*

*A mon fiancé et sa famille*

*A toutes mes amies, en particulier Fatiha, oum el khayr, amina, khadija*

*, et mon binôme Rachida*

*A tous ceux qui m'ont aidé dans ce travail.*

***Fatima***

## **LISTE DES FIGURES**

- Chapitre I**
- Figure 1 :** Répartition géographique du palmier dattier dans le monde.
  - Figure 2 :** Schéma structural du palmier dattier.
  - Figure 3 :** Schéma d'une palme.
  - Figure 4 :** Inflorescences femelle.
  - Figure 5 :** Schéma d'une fleur femelle.
  - Figure 6 :** Inflorescences mâle.
  - Figure 7 :** Schéma d'une fleur mâle.
  - Figure 08 :** Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier.
- Chapitre II**
- Figure 9:** Coupe de datte et de noyau d'un palmier dattier.
  - Figure 10 :** Technologies de la datte.
- Chapitre III**
- Figure 11 :** Photos des variétés exploitées.
  - Photo1.** Organes des dattes : (a) DegletDjdir, (b)Takerboucht.
  - Figure 12 :** Organigramme de la méthode de fabrication du vinaigre.
  - Photo 2.** Macération dans 1 litre d'eau chaude à 85°C pendant 24 heures (Cas de Takerboucht).
  - Photo 3.** Fermentation des dattes : (a) dattes découpées, (b) dattes macérées mixées (Cas de Deglet Djdir)
- Chapitre IV**
- Figure 13 :** Longueur des dattes des différentes variétés.
  - Figure 14.** Largeur des dattes des différentes variétés.
  - Figure 15.** Epaisseur de la pulpe des dattes des différentes variétés.
  - Figure 16.** Poids des différentes variétés de dattes.
  - Figure 17.** Poids des pulpes de dattes.
  - Figure 18.** Poids des noyaux de dattes.
  - Figure 19.** Taux d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Deglet Djdir.
  - Figure 20.** Taux d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Takarboucht.
  - Figure 21.** Taux d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar H'mira.
  - Figure 22.** Degré d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Deglet Djdir.
  - Figure 23.** Degré d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Takarboucht.
  - Figure 24.** Degré d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar H'mira.



## **LISTE DES TABLEAUX**

**Chapitre I**      **Tableau 1** : Production mondiale de dattes (2007 à 2010)

**Chapitre II**    **Tableau 2.**Caractéristiques morphologiques et physico-chimique de la datte des principales variétés en Algérie.

**Tableau 3** : Production en tonnes. Données de FAOSTAT(FAO) ;

**Chapitre IV**   **Tableau 4.** Critères d'évaluation qualitative des dattes selon leur caractère biométrique

## Résumé

La datté occupe une place particulière parmi la population du sud algérien en tant que gène végétal important en raison de sa valeur nutritionnelle et de la possibilité de sa fabrication et de sa transformation en de nombreux produits, dont le vinaigre de datté, qui a fait l'objet de notre étude basée sur la technique de fermentation. Pour que les dattes fermentent dans un récipient en plaçant 1/3 des dattes et en les immergeant dans 2/3 d'eau pendant un temps suffisant à température ambiante. Un suivi, des analyses physiques et chimiques pendant la période de fermentation, a été effectué.

Dans notre étude, nous avons utilisé trois variétés de dattes Hmira, Takerboucht, Deglet djdjr. Les résultats obtenus ont montré que la variété Hmira et par fermentation produisent du vinaigre avec une acidité élevée et un bon goût.

**Mots clés :** Dattes, palmier dattier, cultivars, fermentation, vinaigre.

## الملخص

يحتل التمر مكانة خاصة بين سكان جنوب الجزائر كجينة نباتية مهمة نظرا لقيمته الغذائية وإمكانية تصنيعه وتحويله إلى العديد من المنتجات ومنها خل التمر الذي جعل موضوع دراستنا يعتمد على التخمير تقنية. بحيث يتخمّر التمر في وعاء بوضع ثلث التمر وغمره في ثلثي الماء لمدة كافية في درجة حرارة الغرفة. تمت متابعة التحليلات الفيزيائية والكيميائية خلال فترة التخمير.

في دراستنا استخدمنا ثلاثة أصناف من تمر حميرة وتكربوشت ودقلة جدير. وأظهرت النتائج المتحصل عليها أن صنف الحميرة ينتج عن طريق التخمير خل ذو حموضة عالية ومذاق جيد.

الكلمات المفتاحية: تمر ، نخيل ، أصناف ، تخمير ، خل.

## Summary

The date occupies a special place among the population of southern Algeria as an important plant gene due to its nutritional value and the possibility of its manufacture and transformation into many products, including date vinegar, which has made the object of our study based on the fermentation technique. For the dates to ferment in a container by placing 1/3 of the dates and immersing them in 2/3 of water for days at room temperature, and we perform physical and chemical analyzes during the fermentation period.

In our study, we used three varieties of dates Hmira, Takerboucht, Deglet djdjr. The results obtained showed that the variety Hmira and by fermentation produces vinegar with high acidity and good taste.

**Keywords :** date, date palm, cultivars, fermentation, vinegar.

## INTRODUCTION

L'agriculture saharienne en Algérie a connu une profonde évolution à travers des différents politiques agricoles depuis l'indépendance à nos jours. Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une plante vitale pour les régions désertiques du Moyen Orient et du Nord-Africain, où il constitue une base de survie à leurs populations. On compte actuellement, par le monde plus de 2000 variétés ou cultivars. C'est une espèce dioïque, monocotylédone arborescente, appartenant de grande famille d'arbres à palmes et produisant des dattes. Il joue un rôle important dans la vie économique et sociale des populations de ces régions. (Bezghouche et Selatnia, 2013)

Le sud Algérien dépend presque entièrement de la culture du palmier dattier. C'est culture la plus rentable et la mieux adaptée aux conditions pédoclimatiques sahariens.

La datte est l'un des fruits les plus anciennement cultivés. Les dattes constituent un aliment fondamental pour les musulmans surtout, pendant le mois sacré du Ramadhan pour se rapporter petit déjeuner.

La production nationale de dattes étant estimée à près de 700.000 tonnes en 2010 de nombreuses variétés sont consommables et certains sont exportées telles que : Deglet Nour, ghars, Degla Beida. Le reste comprend les dattes communes qui, ayant une valeur marchande très faible, avec des quantités très importantes sont exportées vers le Mali et le Niger sous forme de troc au niveau de la wilaya d'Adrar. Toutefois une certaine quantité est consommée localement par transformation à des nouveaux produits ou destinée à l'alimentation du bétail (DSA d'Adrar, 2013).

Selon (Espiard, 2002), les dattes abîmées peuvent être utilisées en raison de leur forte teneur en sucres pour la fabrication de vin, alcool ou vinaigre selon leur état. Actuellement beaucoup de pays s'intéressent aux industries de transformation des dattes.

Notre étude repose sur la production traditionnelle de vinaigre de datte, dans le but d'obtenir un produit alimentaire largement consommé par notre société : il s'agit du vinaigre.

Notre travail est composé de quatre chapitres. Le premier et le deuxième rassemblent des généralités sur le palmier dattier ainsi que sur la datte elle-même. Dans le troisième chapitre nous présentons les protocoles opératoires exploités dans cette étude et en fin, le quatrième chapitre est une synthèse des résultats obtenus avec leurs différentes interprétations. Une conclusion viendra clore ce travail.

## CHAPITRE I

### LE PALMIER DATTIER

#### I.1. GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une plante pérenne de la famille des *Arecaceae*, Cultivé depuis plus de 4000 ans, le palmier demeure une ressource vitale dans les zones arides et semi-arides du globe. Il fut propagé en dehors de son aire de culture non seulement pour ses fruits, mais aussi pour ses intérêts culturels et ornementaux. Espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Palmaceae*, et à la sous-famille des *Coryphineae*. La famille des *Palmaceae* compte environ 235 genres (Ouamane, 2019).

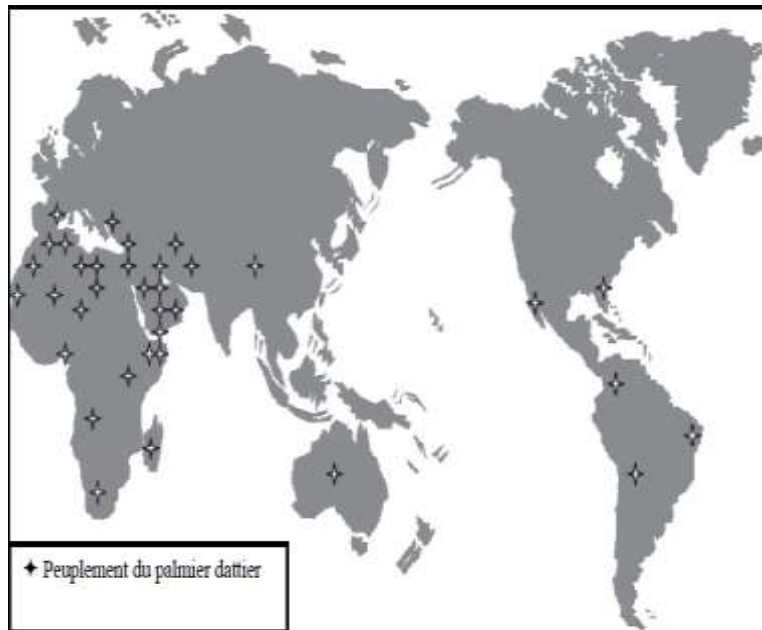
Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien, grâce à son importante adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes.

#### I.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU PALMIER DATTIER

##### I.2.1. Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds. L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche. 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. Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (Djoudi , 2013).

Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient (Fig.1). Les principaux pays producteurs de dattes sont : l'Egypte, l'Irak, l'Iran, l'Arabie-Saoudite, l'Emirats Arabes Unis, le Pakistan, l'Algérie et le Soudan. La production mondiale de dattes en 2004 était de 6,7 millions de tonnes (FAO, 2004). Le tableau ci-dessous montre la production mondiale de dattes au cours de la période allant de 2007 à 2010.



**Figure 1** : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde. (Djouidi, 2013).

**Tableau 1** : Production mondiale de dattes (2007 à 2010) ( FAO, 2010)

<b>Production de dattes en tonne (t)</b>				
<b>Années / Pays</b>	2007	2008	2009	2010
<b>Monde</b>	7203043.00	7066768.00	7.214.008.00	7.626.447.60
<b>Afrique</b>	2591404.00	2655714.00	2791816.00	3012389.00
Algérie	526921.00	600696.00	600696.00	710000.00
Bénin	1150.00	1200.00	1330.00	1,200.00
Cameroun	422.00	444.00	447.00	450.00
Tchad	18,300.00	18,658.00	18,780.00	19,400.00
Djibouti	80.00	77.00	78.00	70.00
Egypte	1.313.700.00	1.326.130.00	1.270.480.00	1.352.950.00
Kenya	938.00	1,153.00	1,108.00	1,100.00
Libye	150,000.00	150,000.00	160,101.00	161,000.00
Mauritanie	20,000.00	19,200.00	20,000.00	19,900.00
Maroc	74,300.00	72,700.00	84,580.00	119,360.00
Niger	13,000.00	16,589.00	37,794.00	39,684.00
Somalie	11,888.00	11,870.00	11,866.00	10,600.00
Soudan	336,000.00	339,300.00	422,000.00	431,000.00
Tunisie	124,000.00	145,000.00	162,000.00	145,000.00



**Suite Tableau 1.**

<b>Asie</b>	4580837.00	4375100.00	4382501.00	4567126.60
Bahreïn	13,293.00	13,180.00	12,887.00	14,000.00
Iran	1.307.880.00	1.023.130.00	1.023.130.00	1.023.130.00
Irak	430,861.00	476,318.00	507,002.00	566,829.00
Jordanie	6,532.00	7,437.00	9,681.00	11,241.00
Koweït	16,000.00	16,000.00	16,000.00	16,700.00
Palestine	3,030.00	3,997.00	4,266.00	4,500.00
Qatar	21,564.00	21,560.00	21,600.00	23,500.00
Arabie Saoudite	982,546.00	986,409.00	991,660.00	1.078.300.00
Syrie	3,450.00	3,485.00	1,803.00	2,000.00
Turquie	23,713.00	24,302.00	25,281.00	26,277.00
E.A.U	757,600.00	757,600.00	759,000.00	775,000.00
Yémen	53,596.00	55,204.00	56,760.00	57,849.00
Europe	13,000.00	13,481.00	14,500.00	16,121.00
Espagne	5,000.00	4,481.00	5,000.00	5,200.00
<b>Amérique</b>	17,802.00	22,473.00	25,191.00	30,811.00
Etats-Unis	14,787.00	18,960.00	21,500.00	26,308.00
Mexique	2,788.00	3,067.00	3,336.00	4,150.00
Pérou	207.00	426.00	335.00	337.00

**I.2.2. En Algérie**

En Algérie, le palmier dattier est établi en plusieurs oasis réparties sur le Sud du pays où le climat est chaud et sec. Le palmier dattier est cultivé au niveau de 17 wilayas seulement. Cependant, 4 wilayas représentent 83,6 % du patrimoine phoenicicole national : Biskra 23 %, Adrar 22 %, El-Oued 21 % et Ouargla 15 % ; elles couvrent une superficie de 128 800 ha à environ 14 605 030 palmiers. En plus des cultivars identifiés, il existe dans les oasis des palmiers issus de francs et qui sont non identifiés par des appellations.

**I.2.3. A Adrar**

Il n'est pas vraiment nécessaire de justifier la phoeniciculture dans les oasis sahariennes. Les palmiers sont l'ossature sinon l'âme de l'oasis, ce sont des arbres sacrés pour tous les Sahariens au point de confondre les deux termes d'oasis et de palmeraies. Leur origine ancienne et leur silhouette élégante sont inséparables de l'évocation de grand désert (Laaboudi et al., 2011).

Dans la région d'Adrar, la phoeniciculture par la place qu'elle occupe dans l'agriculture, constitue la principale ressource des habitants. Les statistiques donnent le chiffre de près de 3 millions de palmiers pour une superficie de 29104 ha. L'évolution de la palmeraie a été significative, pendant la période 1985- 2003, du fait des vastes programmes initiés pour son extension. Depuis 1983 à ce jour, la superficie du palmier dattier a presque doublé (DSA, 2007).

### **I.3. CLASSIFICATION DU PALMIER DATTIER**

La famille des *Palmaceae* compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier, 1973). La place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (Feldman, 1976; in Djoudi, 2013) :

**Groupe :** Spadiciflores

**Ordre :** Palmales

**Famille :** Palmacées

**Sous-famille :** Coryphoïdées

**Tribu :** Phoenicées

**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 (Espiarde, 2002).

### **I.4. BIOLOGIE DU PALMIER DATTIER**

#### **I.4.1. Présentation de l'espèce**

Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars). La multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la «variété» dont il est issu. On obtient en moyenne par semis de noyaux, 50% de sujets mâles et 50% de sujets femelles.

L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance. A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phoeniculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative (Buelguedj, 2007).

La multiplication du palmier dattier se fait donc par :

- **Rejet** : qui reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexe, aptitudes, qualité des fruit...). C'est la seule méthode utilisée par les phoeniculteurs pour la reproduction du dattier ;
- **Gourmand ou roukab** : les gourmands se développent haut sur le tronc ou sur le stipe. Ils s'enracinent moins vite, ont un taux de reprise plus faible, mais surtout ils ont une très forte tendance à dégénérer ;
- **Culture in vitro** : face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou fusariose vasculaire du dattier) et pour pallier aux problèmes de disparition des variétés ne présentant peu ou plus de rejets, les techniques de multiplication *in vitro* peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles (Chaïbi et al., 2002).

#### I.4.2. Morphologie du palmier dattier

La figure 2, représente les organes végétatifs et reproductifs de *Phoenix dactylifera* L.

##### 1. Le système racinaire

Le système radical du dattier est fasciculées, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Le bulbe ou plateau racinal, est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol (Fig. 2). (Munier, 1973)

##### 2. Système végétatif

**Le stipe ou tronc** : Le stipe ou le tronc est généralement cylindrique, la longueur peut dépasser 20m, ne s'accroît pas en épaisseur. L'élongation en hauteur se fait par la phyllotaxie qui s'accroît de 30 à 45 cm chaque année (Fig. 3). (Munier, 1973)

**Les feuilles** : Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (Fig.3) (Belhabib, 1995 in Djoudi, 2013). Les segments inférieurs sont transformés en épines, plus ou moins nombreuses, et plus ou moins longues (Munier, 1973).

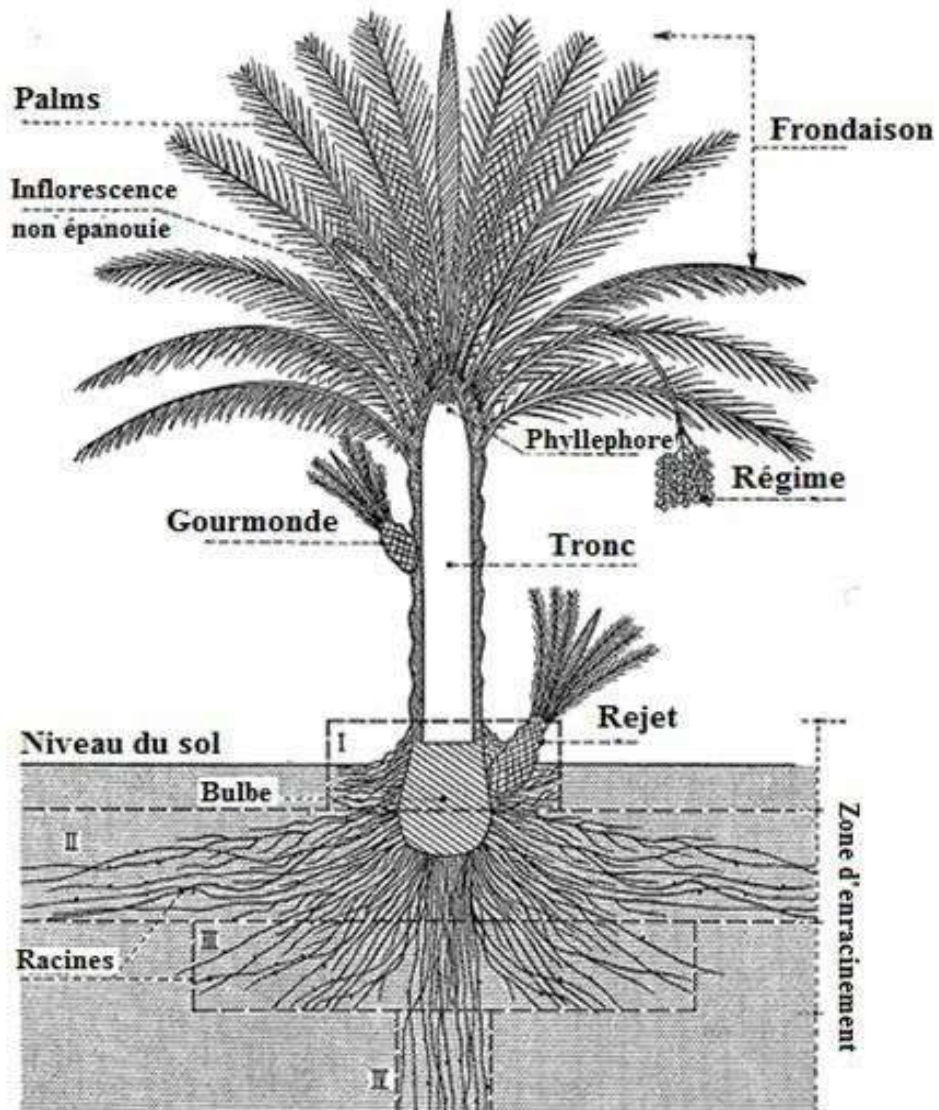


Figure 2 : Schéma structural du palmier dattier (Munier, 1973).

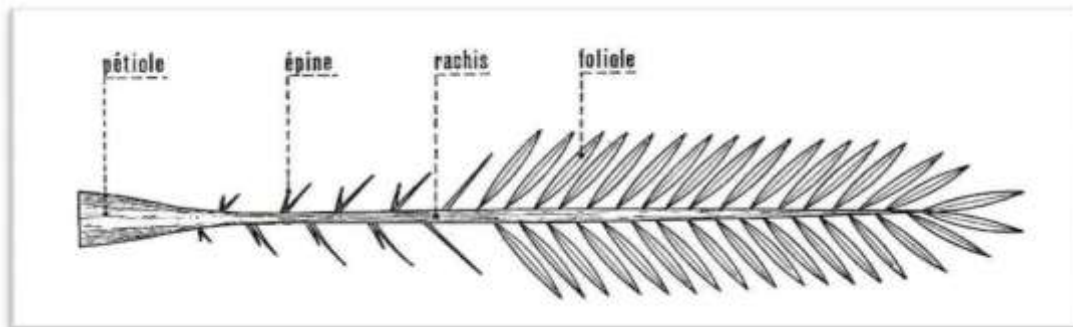


Figure 3 : Schéma d'une palme (Munier, 1973)

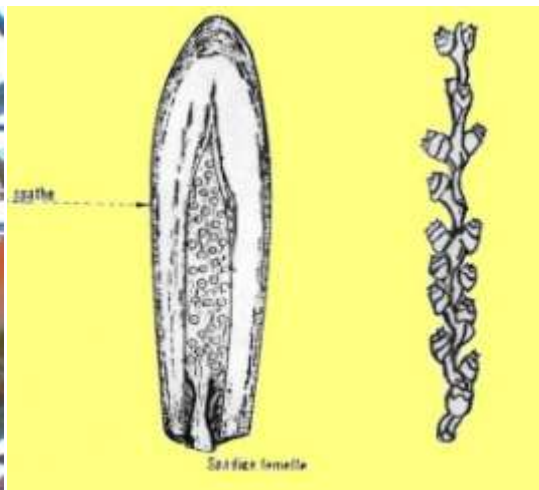
### 3. Les organes floraux

Le dattier est une plante dioïque, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Seuls les dattiers femelles donnent des fruits, donc elles sont à l'origine des multiples variétés des dattes (Djoudi, 2013).

**La fleur femelle :** Les inflorescences femelles (SF) présentent une élongation marquée du pédoncule Les fleurs femelles, inodores, se caractérisent par leur forme globulaire et leur couleur entre l'ivoire et le vert clair ainsi qu'une bilatéralisation. Les inflorescences et les épillets sont plus longs, ceci est lié à leur position relative sur le rachis.



**Figure 4 :** Inflorescences femelle  
(Original, 2021)



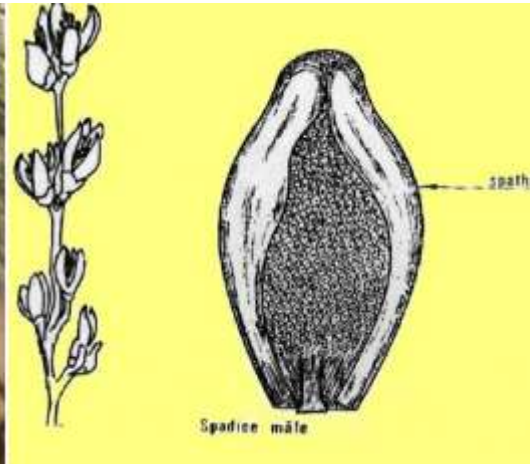
**Figure 5 :** Schéma d'une fleur femelle  
(Munier, 1973)

**La fleur mâle :** L'inflorescence mâle a une forme conique et le nombre de méristèmes floraux est plus élevé sur les épillets. De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen





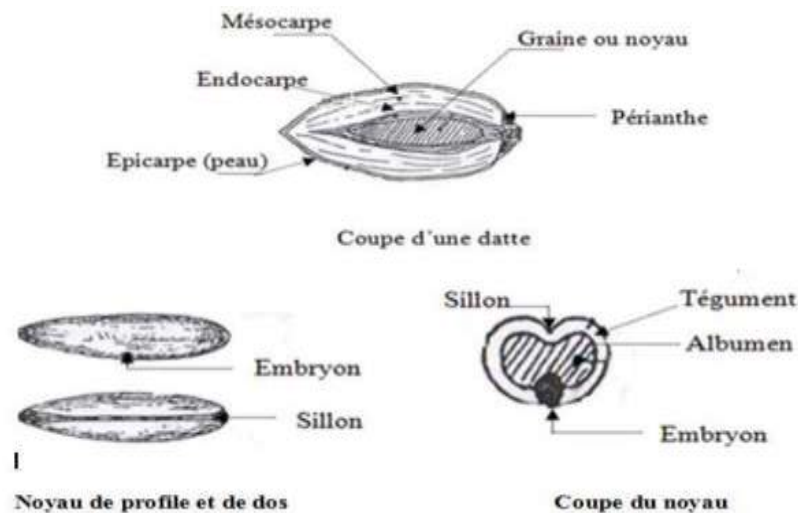
**Figure 6** : Inflorescences mâle  
(Original, 2021)



**Figure 7** : Schéma d'une fleur mâle  
(Munier, 1973)

#### 4. Les fruits

Le fruit du dattier : la datte, est une baie contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau. La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin épicarpe, 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. La couleur de la datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noire (Munier, 1973).



**Figure 08** : Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (Munier, 1973)

## CHAPITRE II

### LES DATTES

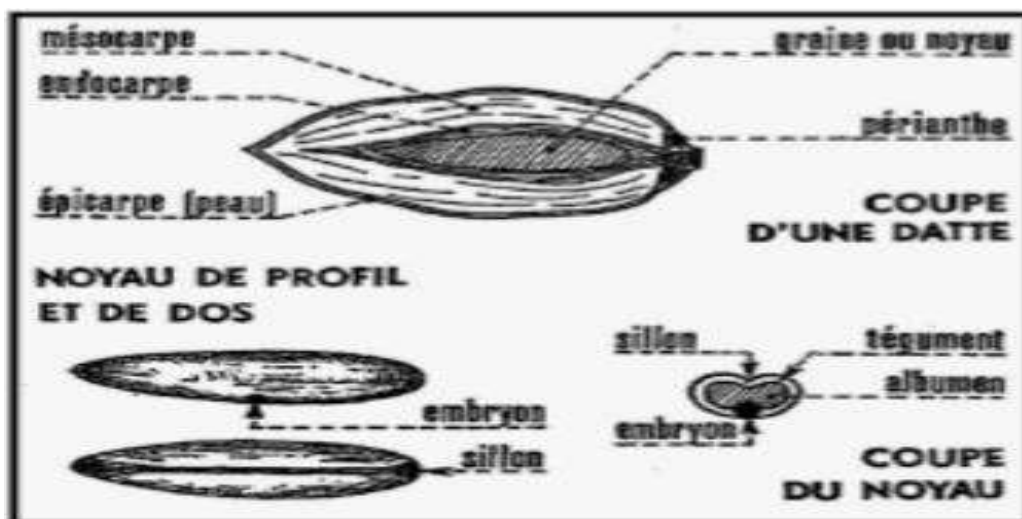
#### II.1. DESCRIPTION DES DATTES

Fruit du palmier dattier, c'est une baie de forme allongée, oblongue ou arrondie. Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair (Figure 9).

La partie comestible dite chair ou pulpe est constituée de :

- Un épicarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau ;
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue ;
- Un endocarpe de teinte plus clair et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane par cheminée entourant le noyau.

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 (Noui, 2007).



**Figure 9:** Coupe de datte et de noyau d'un palmier dattier (Munier, 1973).

## II.2. LES ETAPES DE MATURATION DU FRUIT DE LA DATTE

Chaque stade de maturité correspond à une appellation particulière. Par ailleurs, toutes les références bibliographiques indiquent cinq stades phénologiques (DJOUDI, 2013) et ce sont les suivants : Premier stade :khalal, deuxième stade :Blah, troisième stade :Bser, quatrième stade :Rotab et lecinquième stade :Tmar.

**Stade Khalal :** C'est le stade qui suit immédiatement la pollinisation. La datte a une forme sphérique de couleur crème. L'évolution du fruit est très lente. Ce stade dure 4 à 5 semaines après la pollinisation (DJOUDI, 2013).

**Stade Blah :** A Ce stade de maturité du fruit, la datte qui tombe du régime et mûrit est désigné par le terme arabe romakh, et en mozabite par torchimt. La datte commence son développement, grossit et prend une teinte verte (vert pomme). Ce stade s'étend de juin à juillet, il constitue la phase la plus longue de l'évolution de la datte, et dure 4-7 semaine (DJOUDI, 2013).

**Stade Bser :** C'est le stade de développement de la datte durant lequel, le fruit prend sa forme et sa taille finale, et il passe de sa couleur verte à une couleur généralement jaune ou rouge, rarement verdâtre. La période de ce stade dure de trois à cinq semaines (DJOUDI, 2013).

**Stade Rotab :** La datte passe du stade Bser à ce stade par l'apparition progressive de points d'amollissement. En général, ce changement de texture commence par la partie supérieure du fruit. Puis, il y a une homogénéisation de la couleur et de la texture. Il existe des variétés où l'amollissement apparaît de façon aléatoire. La datte devient alors translucide, sa peau passe du jaune de chrome à une couleur presque noire au vert selon les variétés. Ce stade dure deux à quatre semaines (DJOUDI, 2013).

**Stade Tmar ou Tamr :** C'est le stade final de maturation de la datte. La consistance du fruit à ce stade est comparable à celle du raisin et des prunes. Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. Toutefois, dans certains cas, la peau très fragile craque lorsque la pulpe se réduit et laisse ainsi exposés des fragments de chair poisseuse qui attirent les insectes ou agglutinent des grains de sable. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement (DJOUDI, 2013).

## II. 3. VARIETES DE DATTES

Les variétés de dattes sont très nombreuses et se différencient par leurs saveurs, consistances, gout, formes, couleurs, poids, et dimensions (Boulal, 2017).

**Tableau 2.**Caractéristiques morphologiques et physico-chimique des principales variétés de dattes en Algérie (Absi, 2013).

Variété	Consistance et forme	Couleur au stade (B'ser-maturité)	Longueur /diamètre (cm)	Maturation	Poids moyen (g)	Sucres totaux (%) MS
Deglet Nour	Demi-molle, fuselée à ovoïde	Roux, claire, jaunâtres	6/1,8	Octobre - Novembre.	12	71,37
<i>Deglet Nour</i>	Très molle	Jaune, brun, foncé	4/1,8	Août- Septembre	9	85,28
<i>Mech Degla</i>	Sèche, sub cylindrique	Jaune - orangé	3,5/1,8	Octobre	6,5	80,07
<i>Degla Beidha</i>	Sèche, fuselée	Jaune-marron, clair à beige	4,5/2	Octobre	7	74
<i>Hamraia</i>	Molle-ovoïdale	Rouge-noire avec des reflets rougeâtres	4/1,6	Octobre	8	9,02
<i>Tafezouine</i>	Molle, cylindrique, allongée	Jaune-ambrée, marron	4,2/2	Octobre	10,6	56,90
<i>Tanteboucht</i>	Molle, arrondie	Abricot-ambrée	3	Octobre	10	56,20
<i>Arrehti)</i>	Demi-molle, oblongue	Jaune-orangé, brun	4/2	Octobre	12	66,70
<i>Bent Kbala</i>	Molle, ovoïde	Jaune-ambrée	-	Août- Octobre	-	10,75

## II. 4. CLASSIFICATION DES VARIETES DE DATTE

D'après Espiard (2002), la consistance de la datte est variable. On a coutume de distinguer à maturité trois catégories de dattes : les molles, les sèches, les demi-molles (Absi,2013):

- Les dattes molles: Taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base de sucres invertis (fructose, glucose) tel que Ghars, Hamraia,.....etc.
- Les dattes demi-molles :De 20 à 30% d'humidité, elles occupent une position Intermédiaire à l'exception de Deglet-Nour, datte à base de saccharose par excellence.
- Les dattes sèches :Dures, avec moins de 20% d'humidité, riche en saccharose.

Elles ont une texture farineuse telle que Meche-Degla, Degla Beida.....etc

## II.5. LA PRODUCTION DE DATTES

### II.5.1. Dans le monde

La production mondiale des 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>ème</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 2015. Les principaux pays producteurs de dattes les plus importants sont : l'Egypte, l'Iran, l'Arabie Saoudite, les Emirats arabes, l'Irak, le Pakistan, l'Algérie et le Soudan. Selon les données de la FAO, l'Algérie serait le quatrième producteur mondial de dattes. Du point de vue quantitatif, la production algérienne représente 12% de la production mondiale, mais du point de vue qualitatif, elle occupe le premier rang avec la variété Deglet- Nour, la plus appréciée mondialement (FAO., 2015).

### II.5.2. En Algérie

La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles (Deglet Nour), 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles (Ghars et analogues) (Djoudi, 2013).Actuellement la production de la datte a presque doublé passant de 600.096 tonnes en 2012 à environ 1.100.000 tonnes en 2017 dont 3% sont exportées. L'Algérie est classée parmi les principaux pays producteurs de dattes (4<sup>ème</sup> rang mondial avec 14 % de la production mondiale) et le montant des exportations en 2016 a été de 37 millions de dollars ce qui est qualifié d'insignifiant par rapport au potentiel existant (Chambre Algérienne de Commerce et d'Industrie,2017).



**Tableau 3** : Production en tonnes. Données de FAOSTAT(FAO) (FAO., 2015).

Égypte	1 501 799	21 %
Iran	1 083 720	15 %
Arabie saoudite	1 065 032	15 %
Algérie	848 199	12 %
Irak	676 111	9 %
Pakistan	526 749	7 %
Oman	269 000	4 %
Emirats arabes unis	245 000	3 %
Tunisie	195 000	3 %
Libye	174 040	2 %
chine	150 000	2 %
Maroc	107 611	1 %
Autres pays	347 528	5 %
total	7 189 789	100 %

### II.5.3. A ADRAR

La production totale de dattes dans cette région pour la campagne agricole 2017/2018 a été de 935, 659 Qx (quintaux) Dont les variétés les très répandues dans la région d'Adrar sont : H'mira : 403853 (quintaux), Tegaza : 179475, (quintaux) Tinacer : 116395 (quintaux), Takerboucht : 52732 (quintaux), Agmno 36652 (quintaux) .en plus de la production d'autres variétés de dattes estimé à 146551 (quintaux) ( DSA, 2018).

### II.6. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES DATTES

Les dattes des cultivars présentent des caractéristiques morphologiques différentes. Les dattes varient selon la couleur, la forme et le goût. La datte est dite de qualité physiologique acceptable, quand elle présente (Açouren , 2001):

- Aucune anomalie et aucun endommagement ;
- Un poids supérieur ou égal à 6 g ;
- Un poids en pulpe supérieur ou égale à 5 g ;
- Une longueur supérieure ou égale à 3,5 cm.

## II.7. CARACTERISATION PHYSICOCHIMIQUE DES DATTES

### II.7.1. pH

Le pH des dattes est un indice de qualité, qui contribue à la stabilité des dattes pendant la période de stockage ; en agroalimentaire, on classe les dattes en trois groupes selon leur pH :

- ✓ Dattes de mauvais caractère : pH inférieur à 5,4
- ✓ Dattes de caractère acceptable : pH compris entre 5,4 et 5,8
- ✓ Dattes de bon caractère : pH supérieur à 5,8 (Elberkennou et Hafidi, 2015)

### II.7.2. Acidité titrable

L'acidité de la datte est faible et varie entre 2,02 et 6,3 g d'acide/Kg (Bessas A., 2008).

### II.7.3. Teneur en eau

La teneur en eau est fonction de la variété, du stade de maturation et du climat. Elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19 % (Noui, 2007).

## II.8. USAGE MEDICINALE ET ALIMENTAIRE DE LA DATTE

On a recours à la datte sous différentes formes. Les utilisations sont en fait, multiples et variables d'une région à l'autre, qu'elles soient médicinales ou alimentaires (Benchelah et Maka, 2006).

### II.8.1. Quelques usages alimentaires de la datte

Les dattes constituent la matière première pour l'élaboration d'un bon nombre de produits alimentaires. Elles accompagnent les plats cuisinés, tels que couscous, tajines, en une grande variété de recettes propres à chaque région, elles se marient bien avec les viandes. Elles entrent dans la composition de nombreuses pâtisseries sous forme de pâtes de dattes, ainsi les célèbres *makrouts* sont très appréciés (Ould El Hadj *et al.*, 2001; Benchelah et Maka, 2008).

Quant aux noyaux, même si ça n'a pas été explicité, ils seraient utilisés comme compléments alimentaires en périodes difficiles. Aussi, ils sont utilisés comme café après torréfaction (Benchelah et Maka, 2008).

## II.8. 2. Usage médicinale des dattes

Energétique et riche en minéraux, le fruit permet de lutter contre l'anémie et les déminéralisations, il est donc recommandé aux femmes qui allaitent. Les dattes pilées dans de l'eau soignent les hémorroïdes, les constipations et aussi l'ictère (jaunisse). Quant aux diarrhées, elles sont traitées par les dattes vertes tonifiantes.

Calmantes sous forme de sirop très concentré, le *robb*, cette préparation apaise et endort les enfants. Elle est aussi utilisée pour les maladies nerveuses et dans les infections broncho-pulmonaires. En décoction ou en infusion, les dattes traitent les rhumes. En gargarisme, elles soignent les maux de gorge (Benchelah et Maka, 2008).

## II.9. TRANSFORMATION DE LA DATTE

### II.9.1. Confiseries à base de datte

#### 1. Pâte de datte

Les dattes molles ou ramollies par humidification donnent lieu à la production de pâte de dattes, la fabrication est faite mécaniquement. Lorsque le produit est trop humide la pâte de dattes peut être confectionnée avec des dattes molles ou demi molle (**Espiard, 2002**).

#### 2. Farine (poudre) de datte

La poudre de dattes est préparée à partir de dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. cette farine est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, aliments pour enfant et dans la préparation de nombreux produits alimentaires (Boulal, 2017 )

#### 3. Sirop, crèmes et confitures de dattes

Les dattes de qualité secondaire, trop molles ou écrasées, peuvent être utilisées pour la fabrication du sirop. Elles sont utilisées comme édulcorant dans de nombreuses préparations pâtissières et peut également servir comme base à la production de boissons gazeuses et peut remplacer aussi le sucre dans la préparation des crèmes glacées (Chniti, 2015).

### II.9.2. Mise en valeur des déchets de dattes

Les dattes abîmées et de faible valeur marchande peuvent être utilisées en raison de leur forte teneur en sucre pour la production de :

### *1. La biomasse et protéines unicellulaires*

La production de protéines reste un objet nécessaire afin de subvenir aux besoins mondiaux. A cet égard, des essais de production de protéines d'organismes unicellulaires par culture de la levure *Saccharomyces cerevisiae* sur un milieu à base de dattes ont été réalisés (Touzi, 1997).

### *2. Alcool*

Les dattes constituent un substrat de choix pour la production de l'alcool éthylique. Selon Touzi (1997), l'alcool éthylique a été produit au laboratoire avec un rendement de 87 %.

### *3. Vinaigre*

Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration du vinaigre. Ce dernier est produit par culture de la levure *Saccharomyces uvarum* sur un extrait de datte. On utilise surtout au stade blanc les variétés sèches à demi-sèches et également des dattes molles (Absi, 2013).

### *4. Les aliments de bétail*

Les rebuts et les noyaux de dattes constituent des sous-produits intéressants pour l'alimentation du bétail. La farine des noyaux de dattes peut être incorporée avec un taux de 10 % dans l'alimentation des poulets sans influencer négativement leurs performances (Absi, 2013).

## **II.9.3. Autres produits**

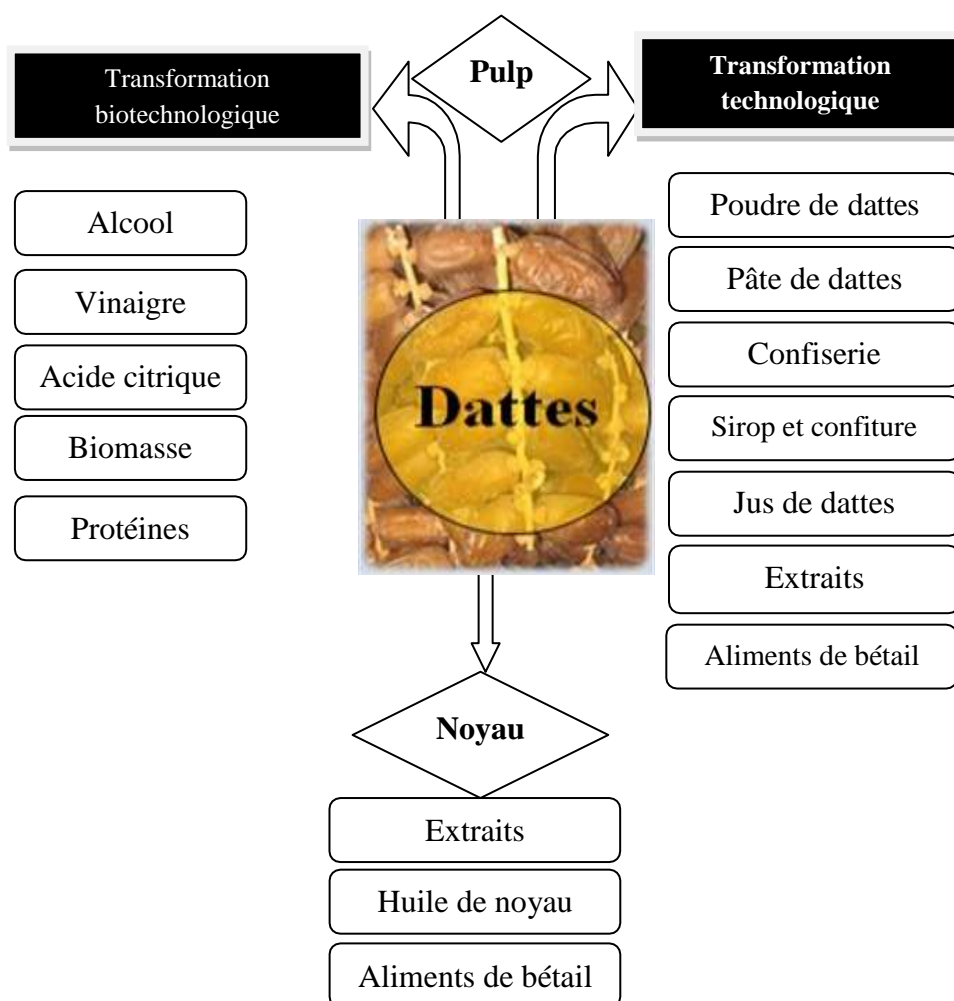
La datte constitue un substrat de choix pour la production de nombreux autres produits tels que Sfouf (produit des dattes broyé consommé largement dans la région d'Adrar), le vin, le jus de datte, Crèmes et confitures ...etc.

## **II.10. IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA TRANSFORMATION DE LA DATTE**

La datte est un produit qui présente des avantages comparatifs aux autres fruits, pour lesquels il n'existe pas de problèmes de concurrence entre les pays développés et les pays sous-développés, comme c'est le cas pour d'autres produits agricoles (tomates, agrumes, olives, ...etc.).

La datte, fait l'objet d'un commerce intérieur et extérieur important, surtout la variété Deglet-Nour. Les autres variétés, même si elles ne sont pas largement commercialisées sur les marchés, peuvent être transformées en divers produits de haute valeur ajoutée dont l'impact socio-économique est considérable tant du point de vue de la création d'emplois que de stabilisation des populations dans les zones à écologie fragile, contribuant enfin au développement industriel et agricole du pays.

Ainsi, les produits issus de la transformation de la datte limiteraient par ailleurs, la dépendance économique du pays vis-à-vis de l'étranger et lui permettraient d'économiser des devises susceptibles d'être dégagées pour d'autres secteurs (Touzi, 1997)



**Figure 10 :** Technologies de la datte (Oudrane ,2019).

## CHAPITRE III

### MATERIELS ET METHODES

#### III.1. MATERIEL

Le matériel utilisé lors de notre travail représente du matériel végétal, des produits chimiques et d'appareillage.

##### III.1.1. Matériel végétal

Il s'agit de dattes provenant de la région de Charouin. Trois variétés ont été utilisées :

- ✓ Takerboucht                      Abréviation « Tk » ;
- ✓ H'mira                              Abréviation « Hm »;
- ✓ Deglet djdjir                      Abréviation « Dj »;



**Figure 11.** Photos des variétés exploitées

### III.1.2. Matériel de laboratoire et produits

Les matériels utilisés dans notre travail pour les différentes analyses sont :

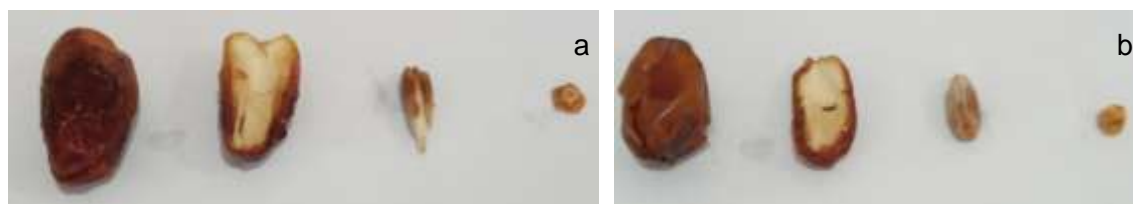
- ✓ Produits chimiques (Soude caustique 0,1N)
- ✓ Balance de précision;
- ✓ Pieds à coulisse ;
- ✓ Petit matériel de laboratoire (burettes, pipettes, ...).

### III.2. METHODES D'ANALYSE

Deux types d'analyses sont réalisés : mesures biométriques, et caractérisations physicochimiques.

#### III.2.1. Mesures biométriques (Dimension)

La mesure de la longueur et du diamètre moyens en centimètre des dattes ainsi que les dimensions de la pulpe et du noyau ont été effectuée sur les trois fruits choisis au hasard à l'aide d'un pied à coulisse.



**Photo 1.** Organes des dattes : (a) Deglet Ddir, (b) Takerboucht

#### III.2.2. Analyse physico-chimique (Détermination de l'acidité titrable)

Le principe consiste en un titrage de l'acidité de la solution obtenue de la fermentation. On prélève 5mL que nous dosons avec une solution d'hydroxyde de sodium 0,1 N en présence de phénolphthaléine comme indicateur (AFNOR., 1974).

Les analyses ont été effectuées au niveau du laboratoire de recherche Ressources Naturelles Sahariennes l'université d'Adrar.

Les analyses ont concerné uniquement le suivi de la production de l'acide acétique.

Le taux d'acide produit est déterminé par titrimétrie en utilisant une solution de soude à 0,1 N et en présence de phénol phtaléine comme indicateur coloré.



La concentration en acide acétique est exprimée en g/l par la formule suivante (Clavet, 1992) :

$$C(\text{g/L}) = F.V/PE \times 60$$

C : Concentration de l'acide acétique en g/L ; V : Volume de la soude versé en mL ; F : Facteur correspondant à la normalité de soude 0,1N ; PE : prise d'essais (mL) ; 60 : Masse molaire de l'acide acétique (g/mol).

### III.3. ETAPES DE FABRICATION DU VINAIGRE

Historiquement, Pasteur fut le premier à démontrer, en 1868, que l'acide acétique provenait de l'oxydation de l'éthanol par des microorganismes, à qui il proposa le nom de *Mycoderma aceti* (Boukhair, 2009). Vient après, Hansen (1879) qui a démontré la présence de plusieurs espèces bactériennes. En fin, Beijerinck proposa en 1899 le nom du genre *Acetobacter* pour représenter les agents responsables de cette transformation (Bourgeois & Larpent, 1996).

Le vinaigre est utilisé comme condiment, comme agent de conservation ou, dilué dans l'eau, comme boisson. Il est aussi antique que l'utilisation du vin qui remonte à plus de 10000 ans puisqu'il s'agit d'une maladie du vin. Les Babyloniens l'ont fabriqué, 5000 ans avant J.-C., à partir du vin de palme (Bourgeois & Larpent, 1996).

Etymologiquement, le vinaigre vient de « vin et aigre », c'est un vin rendu aigre par le développement de bactéries acétiques ; par extension, on a appelé vinaigre tout produit obtenu par la fermentation acétique de boissons ou des dilutions alcooliques (Bourgeois & Larpent, 1996).

Le principal constituant du vinaigre est l'acide acétique, les composés secondaires, tel que l'acide tartrique, l'acide succinique et les matières azotées, proviennent de la matière première utilisée, des nutriments ajoutés au milieu réactionnel et l'eau de dilution (Follman, 1983).

Par contre, d'autres composés se forment au cours de la fermentation acétique (produits de fermentation) ou bien résultent de l'interaction des composants entre eux, tel que l'acétate d'éthyle qui contribue à la saveur du vinaigre (Boughnou, 1988).

Il existe plusieurs types de vinaigre selon la matière première utilisée en vinaigrerie et le processus de fabrication. Clavet, 1912, divise le vinaigre en deux classes :

- ✓ Vinaigres produits par la fermentation acétique ;
- ✓ Vinaigres provenant de la distillation du bois.

### **III.3.1. Vinaigre obtenu par fermentation acétique**

#### *1. Vinaigre de vin* (Hamidi & Slimani, 2008)

C'est un vinaigre obtenu par fermentation acétique de vin. (Hamidi & Slimani, 2008)

#### *2. Vinaigre d'alcool*

Fabrication à partir d'éthanol distillé. L'origine de l'éthanol peut être la fermentation ou la synthèse chimique. (Hamidi & Slimani, 2008)

#### *3. Vinaigre balsamique*

Il est originaire de Modène dans le nord de l'Italie. Il se fabrique à partir de mout de raisins sucrés du cépage. Vendangé tardivement, ce qui lui offre plus de sucre et une saveur incomparable. Il est de couleur brune foncé, d'un parfum intense, sucré (Bouaziz, 2008).

#### *4. Vinaigre de céréales*

C'est un vinaigre obtenu sans distillation intermédiaire à partir de n'importe quelle céréale dont l'amidon a été transformé en sucre (Codex Alimentaires, 1987).

#### *5. Vinaigre de glucose*

Il est obtenu par l'acétification d'un liquide alcoolique provenant de la fermentation d'une solution de glucose commerciale, ce vinaigre a une acidité de 42 à 60,5 % (Benaoun, 2007).

#### *6. Vinaigre de betterave*

Le vinaigre de betterave s'obtient en soumettant du jus de betterave à l'acétification en le mélangeant avec un égal volume de vinaigre d'alcool (Sebihi, 1996).

### **III.3.2. Utilisation de vinaigre**

#### *1. Vertus thérapeutiques du vinaigre*

Les anciens médecins arabes ont parlé du vinaigre en citant ses effets utiles et nuisibles pour la santé. Il calme les douleurs d'estomac, il est bon pour la rate, il guérit la jaunisse, il facilite la digestion, il améliore l'appétit, il calme les brûlures, sa consommation abusive affaiblit les nerfs et la vue et il jaunit la teinte du visage (Arab et Guezzoun, 2003).

En plus de son utilisation comme condiment, antioxydant, conservateur d'aliment, il est aussi utilisé pour soigner plusieurs maladies et infections tels que les maux de tête et de gorge, la constipation, les pellicules, les toux, les piqûres des insectes, les brûlures... etc. (Sebihi, 1996).

### *2. Utilisation en cuisine*

Les utilisations culinaires du vinaigre sont très nombreuses : Fabrication de la moutarde, mayonnaise, sauces... Conservation de la viande, des poissons, des légumes, des fruits de saison, des gâteaux, des épices... (Divies, 1986). Il empêche l'oxydation des fruits et légumes (Arab & Guezoun, 2003).

### *3. Usage domestique*

Le vinaigre est considéré comme antiseptique. Il s'utilise dans le nettoyage du sol, des vitres et des glaces. Il sert souvent comme anti-moustique, colle s'il est mélangé à la farine, désinfectant, désodorisant, détartrant, fixant par exemple de couleur des vêtements, ...etc. (Bouaziz, 2008).

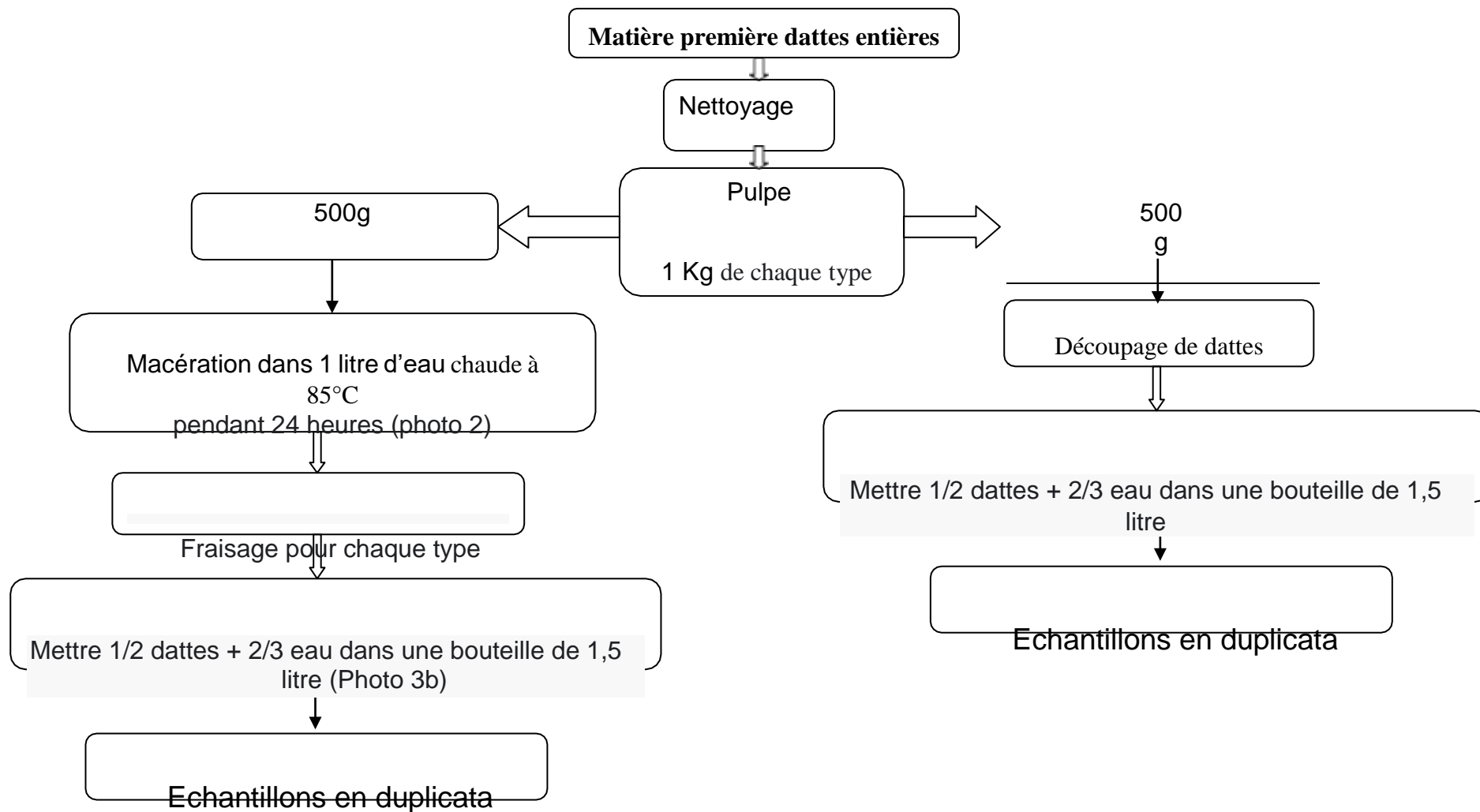


Figure 12. Organigramme de la méthode de fabrication du vinaigre



**Photo 2.** Macération dans 1 litre d'eau chaude à 85°C pendant 24 heures  
(Cas de Takerboucht)



**Photo 3.** Fermentation des dattes : (a) dattes découpées, (b) dattes Macérées mixées  
(Cas de Deglet Ddir)

**CHAPITRE IV****SUIVI DE LA PRODUCTION DU VINAIGRE  
RESULTATS ET DISCUSSIONS****IV.1. EVALUATION BIOMETRIQUE**

Pour ce cas, nous avons mesuré la longueur et la largeur de la date et son noyau ainsi que l'épaisseur de la pulpe. Un deuxième paramètre est déterminé ; il s'agit des poids de : la datte entière, le noyau et la pulpe.

**Tableau 4.** Critères d'évaluation qualitative des dattes selon leur caractère biométrique (Meligi et Sourial., 1982; Mohammed et *al.*, 1993)

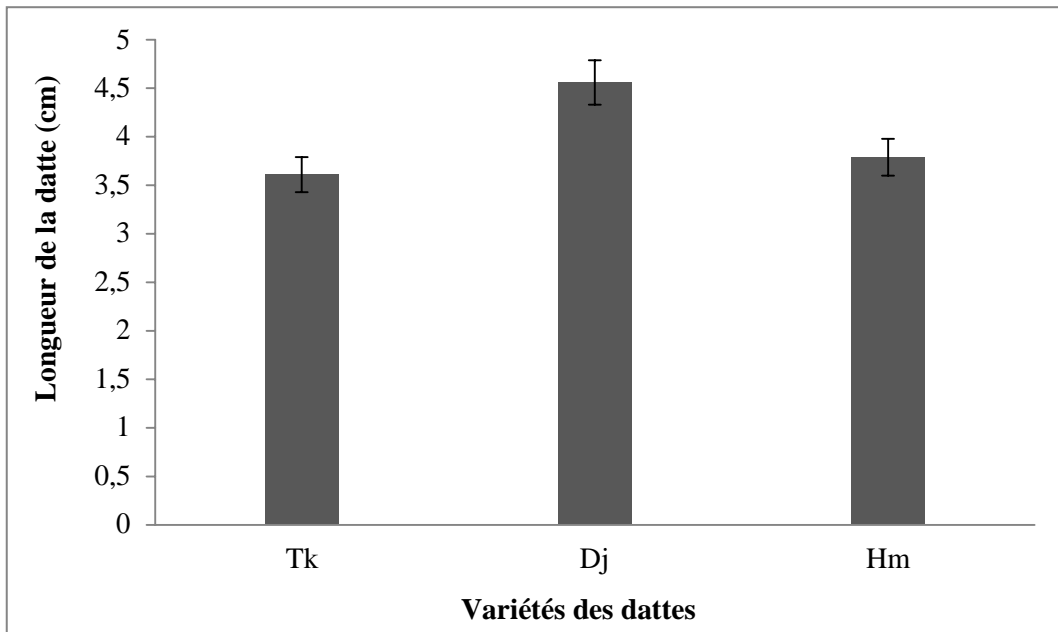
<b>Longueur</b>	Réduite < 3,5 cm	Mauvais caractère
	Moyenes 3,5 – 4 cm	Acceptable
	> 4 cm	Bon caractère
<b>Poids</b>	Faible < 6 g	Mauvais caractère
	Moyen 6 – 8 g	Acceptable
	Elevé > 8 g	Bon caractère

**IV.1.1. Dimensions***1. Longueur et largeur de la datte*

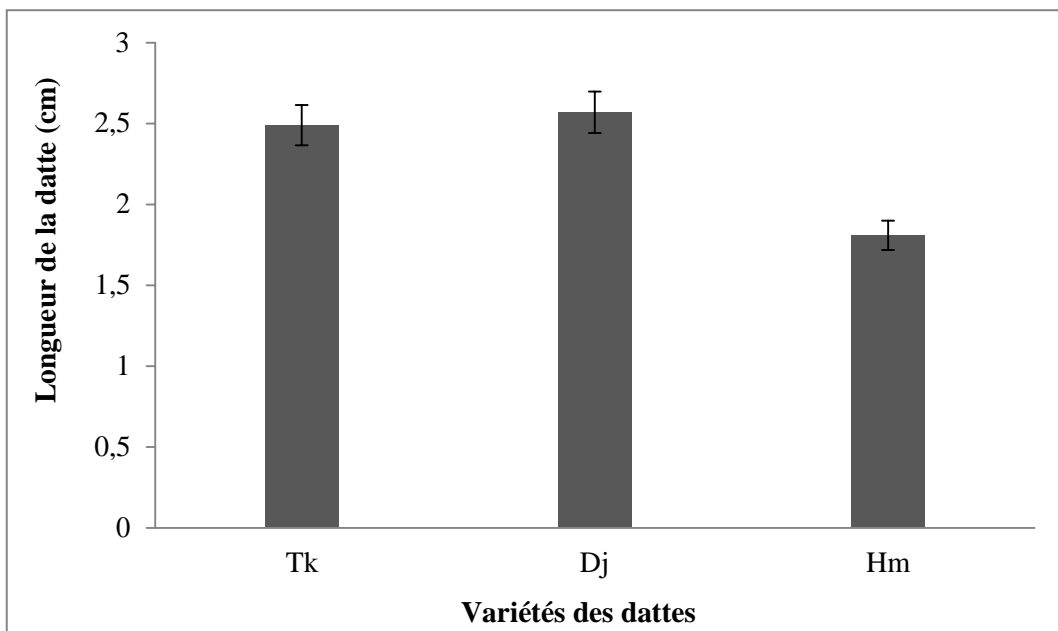
La longueur moyenne des dattes (figure 13), varie entre 4,56 et 3,61 cm. Cela les place dans la même fourchette de longueur.

La variété *Djdir* présente la longueur moyenne la plus grande avec 4,56 cm. Ces valeurs place ce cultivar dans la catégorie des dattes de bon caractère.

Par ailleurs, il est important de signaler qu'il existe des variétés (ex : *Sebaa Bydraa*) présente une longueur qui dépasse les 5cm (5,20cm) (Açourene et *al.* (2001)).



**Figure 13.** Longueur des dattes des différentes variétés



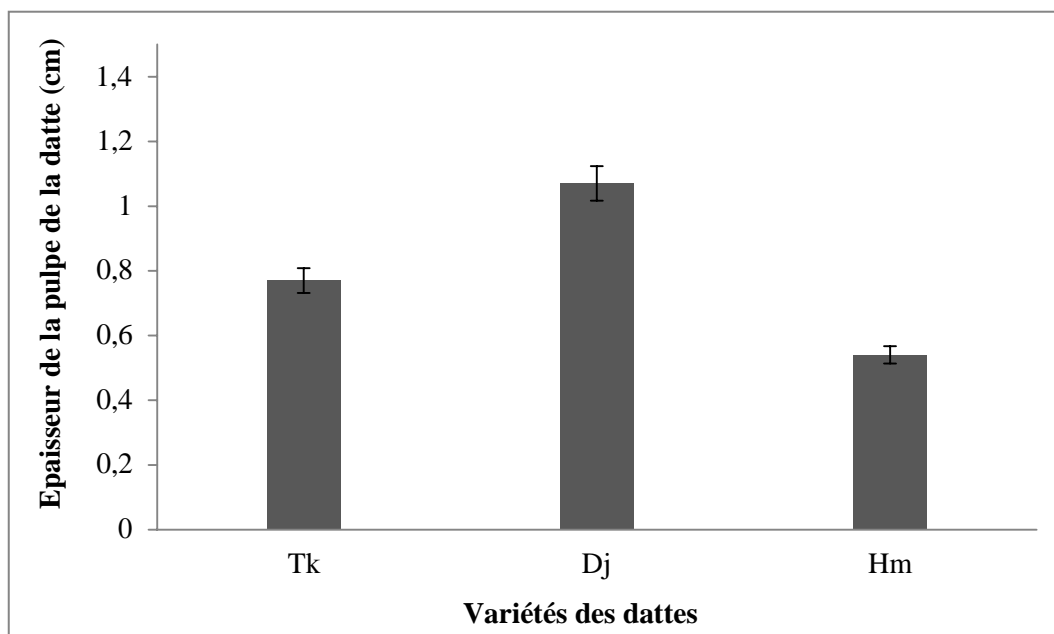
**Figure 14.** Largeur des dattes des différentes variétés



Concernant la largeur (diamètre) (figure 14), on observe, que les cultivars Takerboucht et Djdir présentent des diamètres rapprochés (2,49 pour Tk et 2,57 pour Aj). Le cultivar Hmira présente le diamètre le plus petit 1,81 cm. Ces valeurs sont plus importantes que celles d'autres cultivars dans la région des Ziban rapportés par Açourène et al, (2001), dans ce cas le cultivar Zerza présente la largeur la plus importante (2,4 cm).

## 2. Epaisseur de la pulpe

La figure 15, présente les valeurs de l'épaisseur de la pulpe. Nous remarquons que le cultivar Djdir présente la pulpe la plus charnue avec une épaisseur de 1,07 cm. La pulpe du cultivar Hmira n'excède pas 0,54 cm.



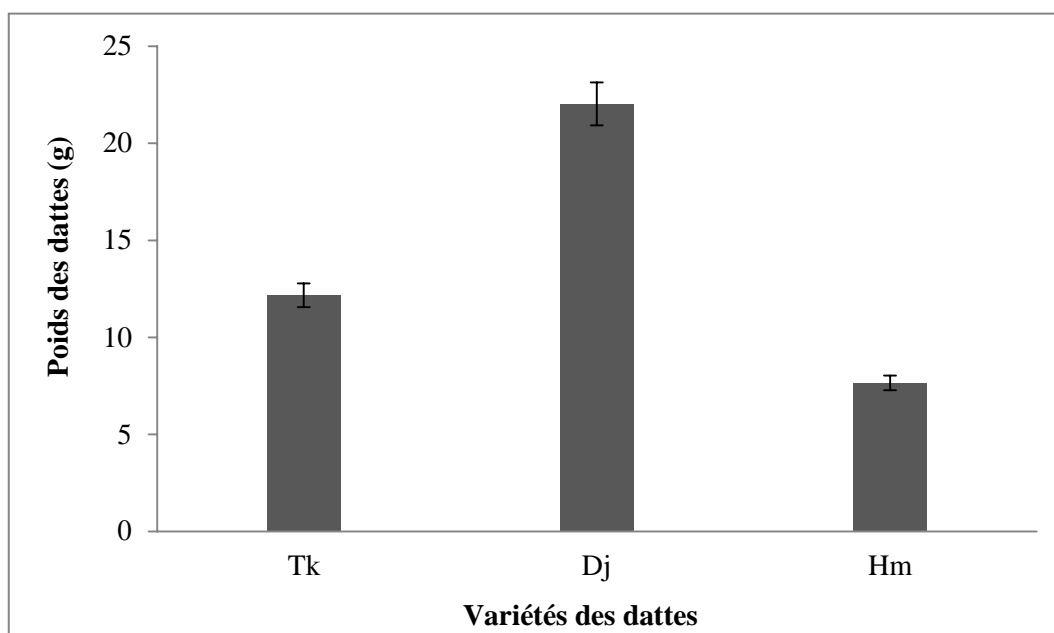
**Figure 15.** Epaisseur de la pulpe des dattes des différentes variétés

### III.1.2. Mesures pondérales

Le poids des dattes et de leurs différentes parties : pulpe et noyau, constitue un critère de qualité qui permet de différencier entre les variétés.

#### 1. Poids de la datte entière

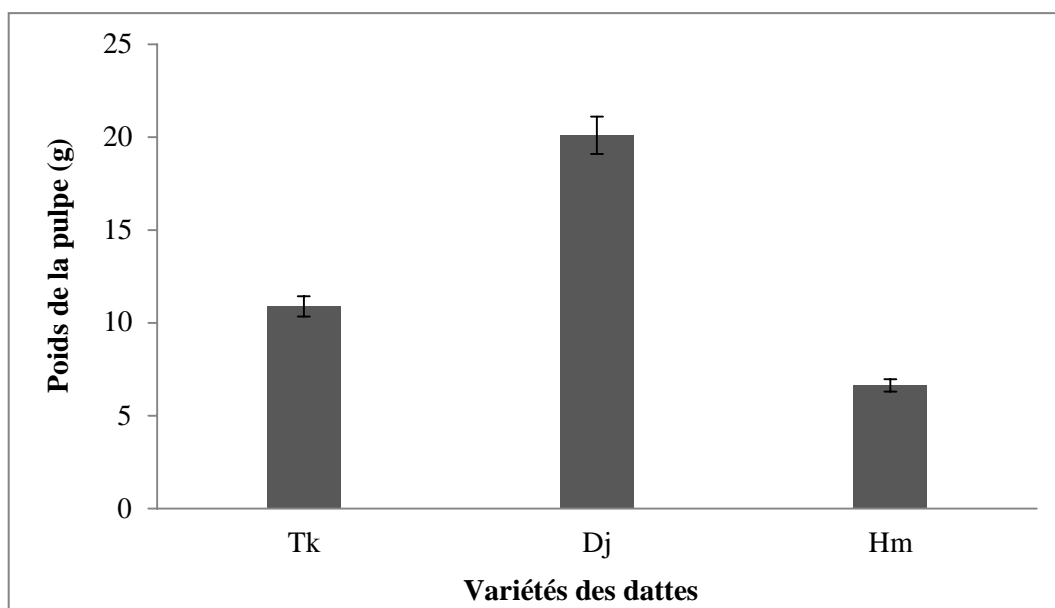
Ce paramètre fait la distinction entre les différentes variétés (Taouda et al 2014). Dans notre cas, le poids moyen varie de 7,56 g à 22,03 g ; la variété Djdir présentant le poids le plus élevé par rapport aux autres variétés étudiées (Figure 16). D'après Dowson et Aten (1963), le poids de la datte peut varier de 2 à 6 g. Cette différence pourrait être expliquée par les conditions climatiques, de culture et de la localité.



**Figure 16.** Poids des différentes variétés de dattes

#### 2. Poids de la pulpe

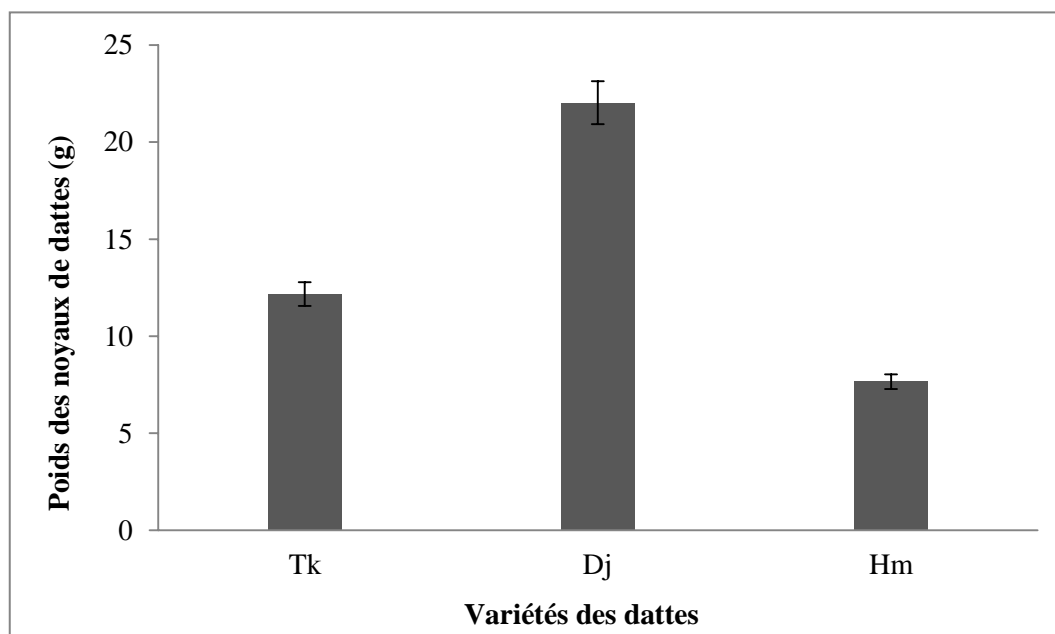
D'après les résultats obtenus (figure 17), il s'avère que le cultivar Djdir présente la masse de pulpe la plus élevée (20,11 g) ce qui correspond à un rapport pulpe/datte 91,28%. Les autres cultivars présentent des rapports de 89,47 et 87,81 respectivement pour Tk et Hm. Les rapports pulpe/datte étant de l'ordre de 88% et plus, indiquent une exploitation économique évidente des différentes variétés.



**Figure 17.** Poids des pulpes de dattes

### 3. Poids du noyau

Les poids moyens des noyaux de toutes les dattes utilisées dans cette étude n'excèdent pas 1,1g. La masse la plus faible enregistrée concerne la variété H'mira avec une valeur de 0,86 g. (Figure 18). Les valeurs des masses de noyaux correspondent à des rapports noyau/datte compris entre 11,44 et 4,33%. Ce rapport s'avère important pour l'appréciation de la qualité commerciale des dattes (Dowson et Aten, 1963).

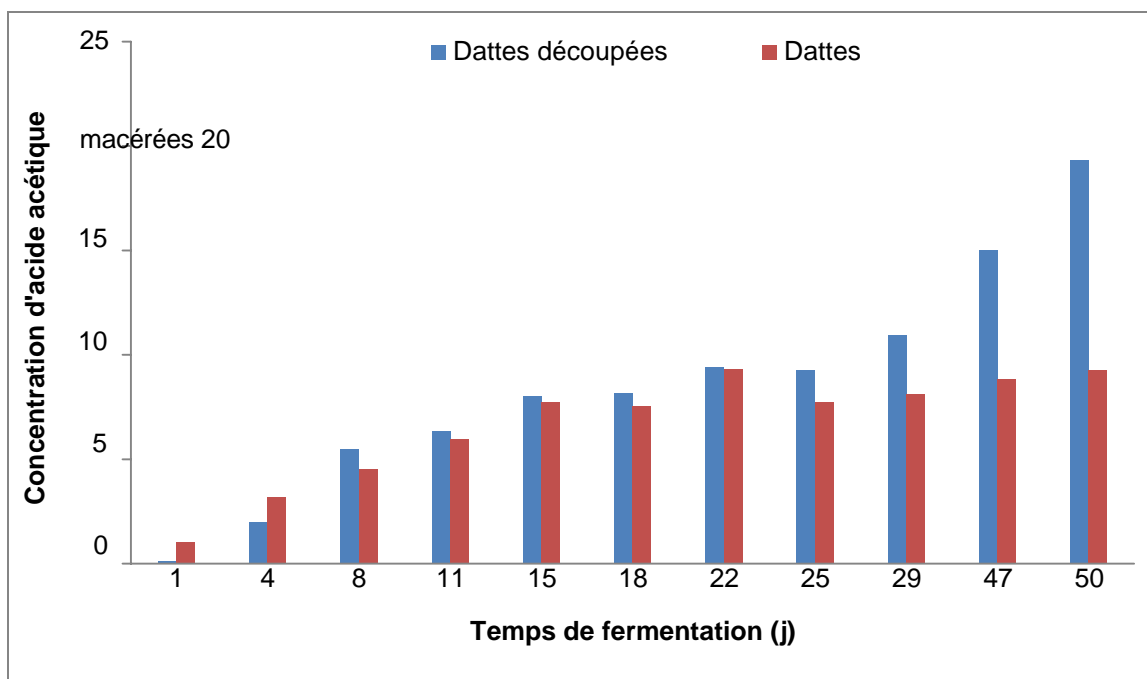


**Figure 18.** Poids des noyaux de dattes

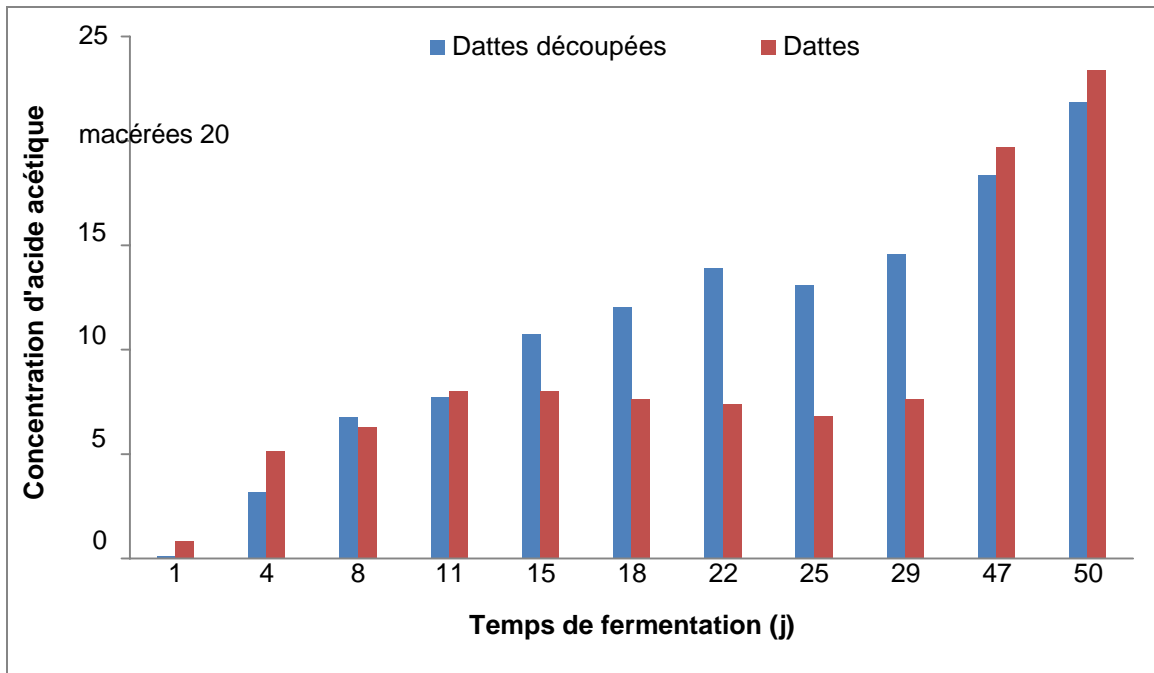
## IV.2. EVALUATION PHYSICO-CHIMIQUE DU VINAIGRE PRODUIT

### IV.2.1. Acidité titrable

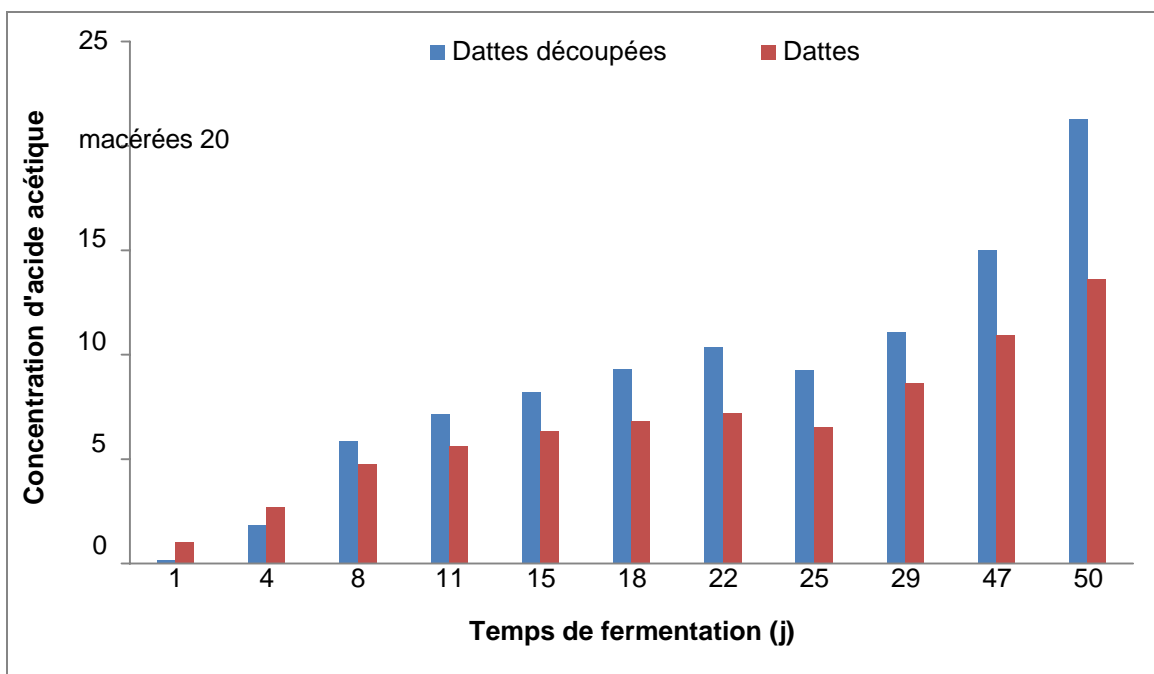
L'évolution de l'acidité titrable au cours de la fermentation (Figures 19-21) montre que les conditions opératoires restent à améliorer surtout celles concernant l'évacuation du CO<sub>2</sub> dont la solubilisation peut affecter le travail des différents microorganismes. L'augmentation de l'acidité est due à la libération des acides par les moûts de dattes et aux transformations des autres composés métabolisés par la flore microbienne.



**Figure 19.** Taux d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Deglet Djdjir.



**Figure 20.** Taux d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Takarboucht.

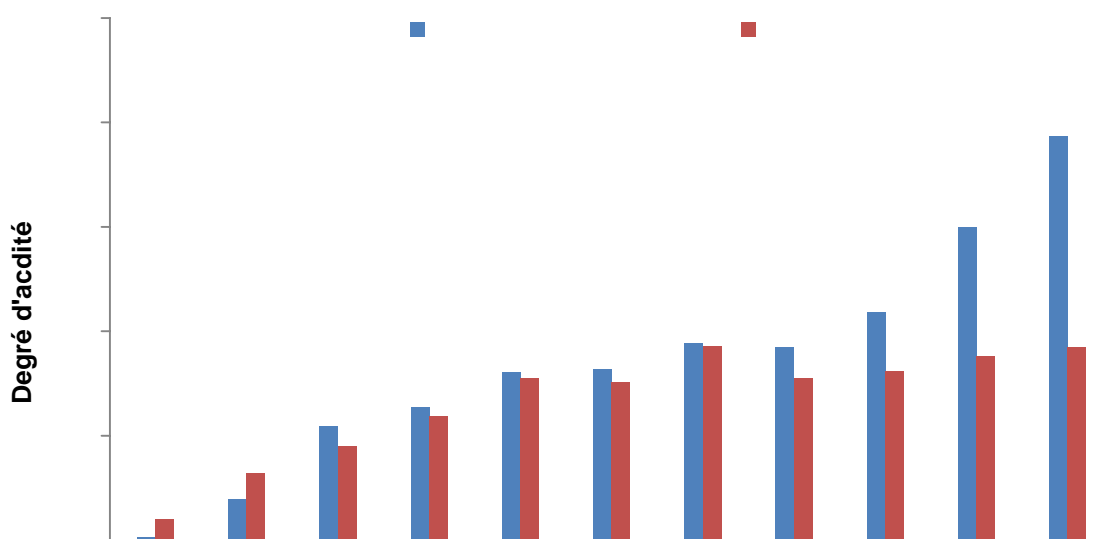


**Figure 21.** Taux d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar H'mira.

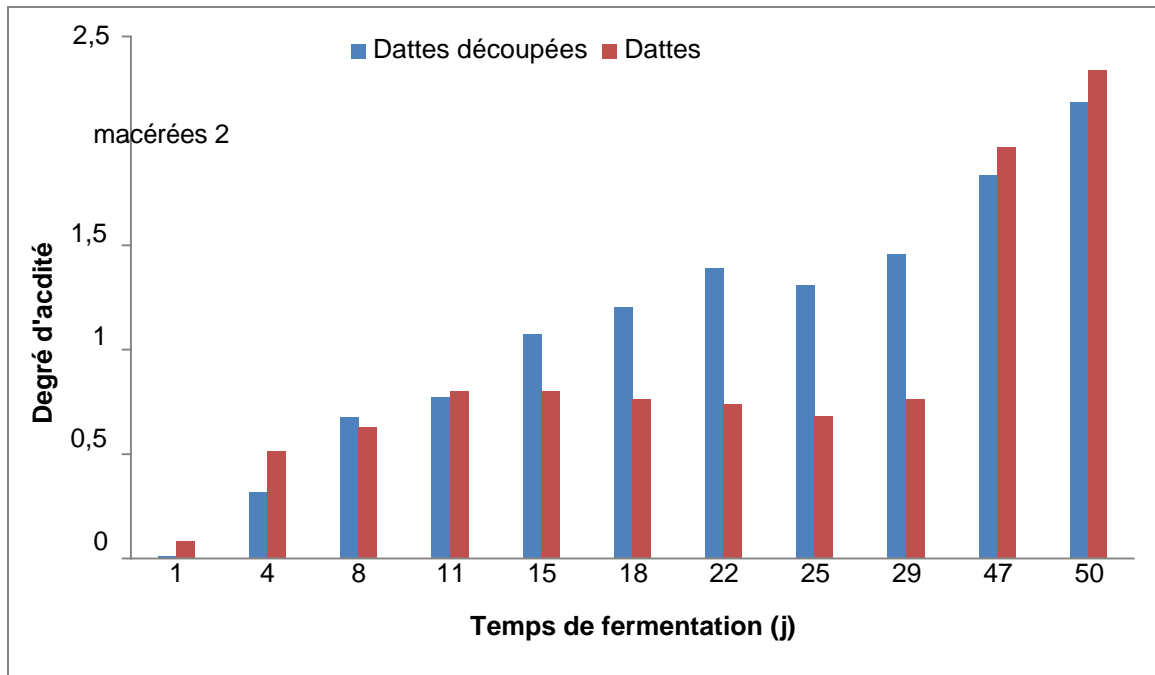
#### IV.2.2. Degré d'Acidité

Le degré d'acide (figures 22-24), montre qu'il est concordé avec l'acidité titrable. Les valeurs enregistrées pour les trois cultivars ne dépassent pas les 2,5%. Ce qui est loin de la valeur préconisée par le Codex Alimentarius qui suggère une valeur minimale de 5%. Malgré cela, et à la fin de la fermentation, la dégustation opérée sur les trois vinaigres a montré une très bonne odeur et un très bon goût du condiment obtenu. Une préférence a été notée pour le vinaigre produit à partir de H'mira qui était en plus parfumé avec un arrière-goût sucré.

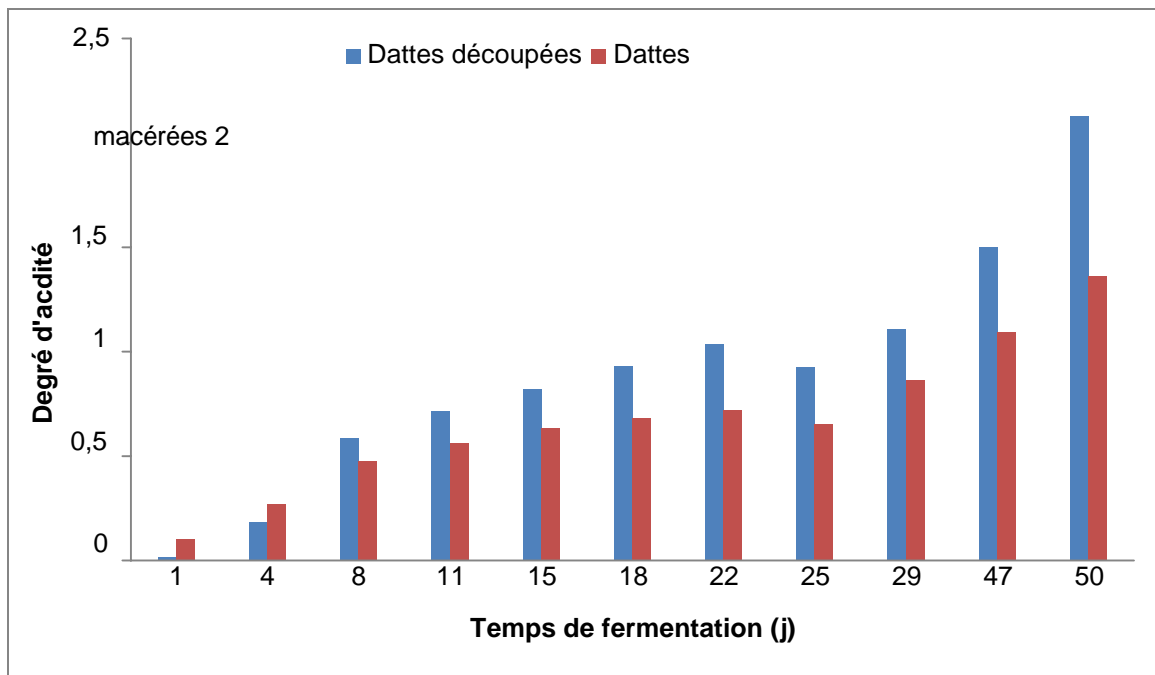
Par ailleurs, il est à noter que le vinaigre obtenu en utilisant les dattes en morceaux, a été de meilleure qualité par rapport aux dattes préalablement macérées cela ne peut être dû que par l'hygiénisation préalable en utilisant une eau bouillante pour la macération. Une exception est faite pour le cultivar takerboucht à la fin de la fermentation.



**Figure 22.** Degré d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Deglet Djdir.



**Figure 23.** Degré d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar Takarboucht.



**Figure 24.** Degré d'acidité dans le vinaigre à base du cultivar H'mira.



## CONCLUSION

Ce travail a été réalisé au laboratoire de recherche Ressources Naturelles Sahariennes à la faculté des sciences et de la technologie à l'université d'Adrar. La transformation de trois variétés de dattes (Takerboucht, H'mira et Deglet Djdjir) consommées dans la région d'Adrar (Charouin) a été effectuée, et le suivi de l'acétification a été réalisé pendant la fermentation. L'objectif principal de cette étude était d'obtenir un vinaigre de dattes contenant au moins 5% d'acide acétique répondant ainsi aux normes dictées par le Codex Alimentarius. Plusieurs étapes ont caractérisé le processus de fermentation : une première particulière où nous avons observé un important dégagement de CO<sub>2</sub> donnant ainsi le point de départ du processus, une deuxième étape où nous avons noté l'augmentation de l'acidité titrable avec l'odeur caractéristique de levure, et enfin une troisième étape au cours de laquelle la vitesse de production de l'acide tend à se stabiliser et le goût du vinaigre produit s'affirme.

L'acide acétique dans cette transformation peut avoir trois origines : l'oxydation de l'éthanol par les acétobacters, le métabolisme des bactéries lactiques, et les métabolites secondaires provenant de produits formés par les levures au cours du processus.

D'une manière générale, malgré que le vinaigre n'est pas aux normes requises par rapport au degré d'acidité, il reste néanmoins consommable après dégustation, particulièrement celui produit par le cultivar H'mira.

Le travail n'est qu'une initiation à la technologie du vinaigre, mais reste à le parfaire en :

- ✓ Identifiant les microorganismes responsables des différentes étapes ;
- ✓ Perfectionnement du procédé en évacuant le CO<sub>2</sub> produit ;
- ✓ En réalisant une fermentation alcoolique préalable ;
- ✓ Vérifiant l'hygiène du produit final ;
- ✓ Réalisant une étude technico-économique.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Absi R., 2013.** Analyse de la diversité variétale du Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera L.*): Cas des Ziban (Région de Sidi Okba).Thèse de Magister, Université Mohamed khider- Biskra, 105p.

**Açouren S., 2001.** Caractérisation, évaluations de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier de la région Ziban, revue de 1 ; I.N.R.A.A. 21-39 P.

**AFNOR., (1974).** Norme française homologuée; produits dérivés de fruits et légumes. AFNOR, Tour Europe, Paris Cedex 7.

**Arab, N., Guezzoun, K.H. (2003).** Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques et biochimiques du vinaigre traditionnel de dates de la cuvette Ouregla : vertu thérapeutique. Mémoire de licence en biologie, Université Kasdi Merbeh, Ouargla.

**Belguedj M., 2007.** Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud -Est Algérien, N° 11, INRAA. El-Harrach , Alger. 289 p.

**Benaoun, N. (2007).** Recherche d'identification des maladies traitées par le vinaigre traditionnel de datte à El-Oued. Mémoire de licence en Microbiologie, Université de Kasdi Merbeh, Ouargla.

**Benchelah, A.-C. et Maka, M., 2006.** Les dattes, de la préhistoire à nos jours. Phytothérapie (ethnobotanique) Springer, vol N°1, pp.43 - 47.

**Benchelah, A.-C. , Maka, M., 2008.** Les Dattes, intérêt et nutrition. Phytothérapie (ethnobotanique) Springer, vol N°6, pp. 117 -121.

**Bessas A., 2008.** Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien. Ingénieur, Université Djillali Liabes -Sidi Bel Abbas

**Bezghouche S. ,Selatnia Y. ,2013.** Contribution à l'étude de quelques caractéristiques physicochimiques et organoleptiques de quelques variétés de dattes Algériennes. Master, Biologie, Université 8 MAI 1945, Guelma,68pp.

**Bouaziz, S. (2008).** Caractérisation physicochimique et biochimique de quelques vinaigres traditionnels de dattes de la région d'Ouargla. Mémoire de magistère en Biochimie et analyse de bioproduit non publier, Université Kasdi Merbah, Ouargla.

**Boukhiar, A. (2009).** Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de dattes tel qu'appliqué au sud algérien : essai d'optimisation. Mémoire magister en technologie alimentaire non publier. Université M'Hamed Bougara. Boumerdés.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Boulal A., 2017.** *Contribution à l'étude de la microflore des dattes conservées par des méthodes traditionnelles (Btana), et valorisation des dattes de faible valeur marchande.* These Doctorat, Université Ahmed Ben Bella Oran 1, 199p.

**Bourgeois C. M., Larpent T. P., (1996)** : Microbiologie alimentaire Aliment fermentés et fermentation alimentaires. Tome 2 éme Edition et documentations, 352-623p

**Buelguedj M., 2007.** Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.

**CACI., 2017** .Chambre Algérienne de Commerce et d'Industrie.2017.

**Chaibi N., Ben Abdallah A., Harzallah H. et Lepoivre P., 2002-**Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. et culture in vitro d'anthères. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 6 (4), pp 201–207.

**Chniti s., 2015.** *optimisation de la bioproduction d'éthanol par valorisation des refus de l'industrie de conditionnement des dattes.* These Doctorat, Université. Rennes 1.210p.

**Clavet. (1992).** Alcool méthylique. Vinaigre. Ed, Béranger, Paris et liège.

**Codex Alimentaires, 1987.**

**D.S.A, 2018.** Direction des Services Agricole de la Wilaya d'Adrar .

**D.S.A d, 2013.** Direction des Services Agricole de la Wilaya d'Adrar .

**D.S.A; 2007.** Direction des Services Agricole de la Wilaya d'Adrar .

**Djouidi I., 2013.** *Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera.l*) dans la région de Biskra.* Mémoire de Magister, sciences agronomiques. universite mohamed khider biskra.96P.

**Divies, C. (1989).** Le vinaigre, microbiologie alimentaire. Les fermentations alimentaires. Ed. Tec et Doc. Lavoisier, Paris, Vol. 2, 121-147.

**Dowson H.W., Aten A., 1963.** Recolte et conditionnement des dattes. Ed FAO. Rome. 398pages.

**Espiard E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed . TEC/DOC.Lavoisier. Paris. P :147-155.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Elberkennou H et Hafidi M., 2015** .*Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du vinaigre traditionnel de dattes " Hmira, Tinaceur " de la cuvette d'Adrar.* Master. Université Ahmed Draia- Adrar, 96 PP.

**FAO., 2015.** Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture.

**FAO, 2004.** Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture.

**Follman. 1983.-** Vinegar.(H.J.)Rehm. and Reed Editors.

**Hamidi A., Slimani A., 2008.** *Identification des souches d'acétobacter isolées à partir du vinaigre traditionnel de datte de la région de M'Zab.* DESS, Université d'Ouargla. 32. JORA, 1998. Journal officiel de la république algérienne. 18, 17 p.

**Laaboudi B. , Mouhouche A. , Zaki K. et Bouaboub M., 2011-**Impact Des Variations Climatiques Sur Les Rendements Du Palmier Dattier Dans La Region D'adrar . PP 61-70.

**Meligi M. A., Sourial G. F.,(1982),** Fruit quality and general evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region, First symposium on the date palm, Saudi -Arabia, 23-25 March. 212-220.

**Munier P., 1973.** Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris

**Noui Y., 2007.** *Caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla.* Thèse de Magister, université m'hamed bougara-boumerdes, 112p.

**Noui Y., 2017.** *Fabrication et caractérisation des produits alimentaires élaborés à base de dattes (Phoenix dactylifera L.).* Thèse de Doctorat, Université Batna 1-Hadj Lakhdar, 161p.

**Ouamane R., 2019.** *Effet de la salinité des sols sur la production des dattes Essai de fertilisation phospho-potassique sur le palmier dattier dans la région des Ziban.* These Doctorat, Univ. Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem,187p.

**Oudrane K., 2019-** *Valorisation des déchets de datte (production du vinaigre) « Variété Hmira »*,\_master, Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, 81 PP.

**Sebihi, A.H. (1996).** *Contribution à l'étude de quelques paramètres de la qualité hygiénique et biochimique du vinaigre traditionnel de quelques variétés de dattes de la cuvette d'Ouargla.* Thèse d'ingénieur. INFS/AS, Université Kasdi Merbah, Ouargla.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Taouda H., Mrani Alaoui M., Errachidi F., Chabir R., Aarab L., (2014).** Etude Comparative Des Caractéristiques Morpho-Métriques Et Biochimiques Des Dattes Commercialisées dans le marché régional de FES / MAROC. International Journal of Innovation and Applied Studies. ISSN 2028-9324 Vol. 8 No. 1 Sep. 2014: 1-10.

**Touzi, A., 1997.** Valorisation des produits et sous-produits de la datte par les procédés biotechnologiques. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte", CIHEAM - Options Méditerranéennes, pp. 214.