



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



Université Chadli Bendjedid El-Tarf

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Mastère 2

Option ; Sécurité Agroalimentaire et Assurance de Qualité

Thème

***Contribution à l'étude de la qualité de la farine
de dattes variété << Mech-Degla >> et valorisation
alimentaire***

Présenté par :

AOUINE Houda

Soutenue le : 10 juillet 2019 devant le jury composé de :

Présidente: Bencheikh Amel MAA Université Chadli Bendjedid El-Tarf

Promoteur: Benrachou Nora MCA Université Chadli Bendjedid El-Tarf

Examineur: Benabdallah Amina MCA Université Chadli Bendjedid El-Tarf

Année universitaire 2018/2019

Dédicaces

A mes parents / mon père Hocine et ma mère Ibtissam, qu'Allah les protège et à qui je souhaite une vie prospère et une bonne santé.

A ma sœur Chaima

A ma grande mère : Fatma et à toute ma grande famille.

A tous mes amis : Meriem, Mouna, Amina, Basma, Salima, Hanene, Alia et tout qui je l'aime

A mes enseignants et professeurs

A tous les amis de ma promotion

Remerciements

Louange à Allah pour m'avoir donné la force et le courage de réaliser ce modeste travail pratique de la licence

Je remercie Mr Ben Rachou Nora, mon encadreur, pour son aide et ses conseils.

Je remercie également mesdames et messieurs les membres du jury de soutenance pour leur disponibilité et leurs remarques et orientations.

Je remercie t le personnel du laboratoire de Biochimie de la faculté SNV pour leur patience et leurs conseils.

Je remercie tous les enseignants de la spécialité qui m'ont orientée et aidée

Je remercie Tabbech Chouaib, étudiante de 4^{eme} année vétérinaire, pour obtenez le matière première .

Je remercie également tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin dans la réalisation et l'aboutissement de ce travail.

Résumé

Les dattes fruits du palmier dattier occupe une place de choix dans le régime alimentaire de la population du Sud et constitue la principale richesse des Oasis.

Cette étude vise à déterminer les caractéristiques physico-chimiques de la poudre d'une variété de dattes très répandue dans les palmeraies de la région Sud-Est du pays (Mech-Degla) et la valorisation alimentaire de cette dernière représentant un essai d'incorporation dans le domaine de la pâtisserie orientale et l'acceptation de ces gâteaux par le consommateur par le test d'analyse sensoriel, ce qui limitera l'utilisation de sucre blanc dans les préparations culinaires à cause de leur pouvoir sucrant et pour les malades cœliaques

Mots clés : dattes, *Mech degla*, gâteau, qualité, analyse sensoriel.

Abstract

Dates from the date palm have a prominent place in the diet of the southern population and constitute the main wealth of the Oasis.

The objective of this study is to determine the physic-chemical characteristics of powder of a variety of dates (Mech-Degla) widely used in the palm groves of the South –East region of the country and the acceptance of these cakes by the consumer by the sensory analysis test , which will limit the use of white sugar in culinary preparations because of their sweetness and for celiac patients.

Key words: *Dates, Mech-Degla , cake, quality , sensory analysis*

ملخص:

يعتبر التمر فاكهة أنخيل حيث يحتل التمر مكانة بارزة في النظام الغذائي لسكان الجنوب و هو الثروة الرئيسية للواحات. تهدف هذه الدراسة الى تحديد الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لمسحوق التمر المستخلص من نوع كثير التكرار في المنطقة الجنوبية الشرقية من البلاد "مش دقلة" و محاولة تطوير هذه المادة من خلال دمجها في مجال صناعة الحلويات الشرقية و مدى قبولها لدى المستهلك من خلال اجراء اختبار التذوق. ستحد هذه المادة بدورها من استخدام السكر الابيض لقوة حلاوته و تأثيره على مرضى الاضطرابات الهضمية.

الكلمات المفتاحية: التمر, مش دقلة, حلويات, جودة, اختبار التذوق.

Palmier dattier est cité dans le Coran (Surat Annahl) :

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ نَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾

Liste des figures

Figure 1 : Coupe longitudinale d'une datte	5
Figure 2 : Composition de la datte.	7
Figure 3 : Carte de répartition géographique du genre <i>Phoenix</i> dans l'Algérie.....	16
Figure 4 : Matériel végétal variété Mech-Degla entier	19
Figure 5 : les dattes avant le triage	20
Figure 6 : Dattes dénoyauté.....	21
Figure 7 : datte couper en morceaux	21
Figure 8 : le séchage dans l'étuve à 75°C	22
Figure 9 : Tamisage.....	22
Figure 10 : La farine des dattes	23
Figure 11 : Diagramme de la préparation de la farine des dattes	23
Figure 12 : Une balance analytique.....	24
Figure 13 : les sablés	25
Figure 14 : Ghribia	25
Figure 15 : les Cakes	26
Figure 16 : La salle de dégustation.....	27
Figure 17 : présentation de table	27
Figure 18 : le déroulement de la séance de dégustation	28
Figure 19 : L'examen visuel.....	30
Figure 20 : L'examen olfactif.....	31
Figure 21 : L'examen gustatif	31
Figure 22 : Histogramme des attributs de forme cas du type série A (Sablé).....	34
Figure 23 : Histogramme des attributs de couleur cas du type de série B	35
Figure 24 : Histogramme des attributs d'arôme cas du type de Série C	36
Figure 25 : Histogramme des attributs de gout cas du type de Série A	37
Figure 26 : Histogramme des attributs de texture cas du série B	38

Liste des tableaux

Tableau 1 : La teneur en eau de quelques variétés de dattes algériennes (BELGUEDJ., 2002)	7
Tableau 2 : La teneur (%) en sucres de quelque variété des dattes algériennes.....	8
Tableau 3 : Composition biochimique des noyaux de dattes	10
Tableau 4 : Activités groupées selon divers thèmes	15
Tableau 5 : Principales variétés de dattes algériennes et leur aire de culture	17
Tableau 6 : La fiche technique	29
➤ Tableau 7 : les abréviations utilisées dans les réponses	30
Tableau 8 : Acceptabilité des biscuits lors de l'analyse sensorielle.....	32
Tableau 9 : Les taux d'acceptabilité générale des biscuits.....	33
Tableau 10 : Légende du tableau.....	33
Tableau 11 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour la forme	34
Tableau 12 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour la couleur	35
Tableau 13 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour l'arome	36
Tableau 14 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour le goût.....	36
Tableau 15 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour la texture	37
Tableau 16 : le résultat d'humidité.....	38
Tableau 17 : les abréviations utilisées dans les réponses	49

SOMMAIRE

Résume	i
ملخص:.....	iii
<i>Palmier dattier est cité dans le Coran (Surat Annahl) :</i>	iv
<i>Liste des figures</i>	v
<i>Liste des tableaux</i>	vi
Introduction	1
Chapitre 1 : Le palmier dattier et la datte	2
1. Le palmier dattier :	2
1.1. Production de la datte en Algérie :.....	2
1.2. Classification botanique du palmier :.....	3
1.3. Répartition géographique :.....	3
1.4. Les exigences climatiques :	4
2. Les dattes :.....	5
2.1. Définition :	5
2.2. Variété de la datte :	6
2.3. Composition biochimique de la datte:	6
2.4. Valeur nutritionnelle de la datte :.....	11
3. Effet sur la santé et propriété thérapeutique :.....	11
Chapitre 2 : technologie de la datte	12
1. La technologie de la datte :	12
2. Conditionnement de la datte :.....	12
3. Transformation de la datte :	12
3.1. Transformation artisanale des dattes :.....	12
4. Farine de datte :	12
Chapitre 3 : Généralité sur les biscuits.....	13
1. Définition du biscuit :.....	13

2. Classification des biscuits :	13
3. Les différentes activités de biscuit :	14
3.1. Nutrition	14
3.2. Bio- industrie :	14
3.3. Biotechnologie	14
Répartition géographique :	16
Matériel et Méthodes	19
1.1. Les dattes :	19
1.2. Caractéristiques morphologie et physique de la variété Mech-Degla :	19
2. Méthode	20
2.1. Préparation de la matière première:	20
3. La caractéristique physico-chimique de la farine :	24
3.1. La teneur en eau (NF V 03-903) :	24
4. Préparation du produit fini (Biscuit)	24
4.1. La confection des biscuits :	24
4.1.1. Préparation de sablé :	25
4.1.2. Préparation de Ghribia	25
4.1.3. Préparation de Cake :	26
5. Evaluation de la qualité organoleptique	26
5.1. Définition de l'analyse sensorielle :	26
5.2. Test de dégustation	26
5.2.1. Salle de dégustation	26
5.2.2. Le choix des dégustateurs	27
5.2.3. La présentation des échantillons :	27
5.2.4. L'évolution de la séance	28
6. Résultats	32
6.1. Classification des attributs	32
6.1.1. Résultats concernant la forme :	34
6.1.2. Résultats concernant la couleur :	35
6.1.3. Résultats concernant l'arome :	36
6.1.4. Résultats concernant le goût :	36

6.1.5. Résultats concernant la texture :.....	37
Caractéristique de la qualité physico-chimique de la poudre de datte :	38
7. Discussion	40
Conclusion :	43
Références Bibliographiques :.....	44
Annexe :	49

Introduction

Introduction

La datte fruit du palmier dattier est très demandée par le consommateur en raison de son pouvoir sucrant, sa valeur nutritionnel et ses caractéristiques organoleptiques.

En Algérie, des milliers de tonnes de dattes restent donc sous valorisées et voir même non utilisées et qui peuvent dépasser les 30% de production totale des dattes. Cela est essentiellement dû au retard accusé dans la technologie de transformation des dattes.

En 2015, il a été enregistré environ 20 entreprises activant dans la transformation de la datte, ce chiffre a nettement augmenté, est passé à plus de 80 entreprises en 2017 dans différentes wilayas de l'Algérie, pour obtenir des produits dérivés de dattes comme : le sucre de datte, le miel, les dattes fourrées, le vinaigre de dattes, la farine de datte, le café de datte, ...

Les dattes sont particulièrement riches en sucres et en éléments minéraux. Les fruits de dattes, y compris les variétés sèches, sont un véritable concentré de calories avec plus de 50% de sucres par rapport à la matière sèche (BEN AHMED DILALI et al ., 2010).

L'objectif de notre étude consiste en une contribution à l'étude de la valorisation d'un biscuit à base de la farine de datte issue de la variété Mech-Degla et essai d'incorporation de cette farine dans le domaine de la biscuiterie et de l'acceptabilité de ces biscuits par les consommateurs.

Le document est présenté selon le plan suivant et comprend :

- Une première partie relative à l'étude bibliographique comprenant trois chapitres dont le premier ; des généralités autour des palmiers dattiers et la datte, le deuxième présente la technologie de la datte et enfin généralité sur les biscuits.
- Une deuxième partie expérimentale présentant le matériel végétal utilisé, les méthodes nécessaires pour la confection des biscuits et même le déroulement du test de dégustation.
- Une troisième partie concernant les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions.

Enfin une conclusion qui résume les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Le palmier dattier et la datte

1. Le palmier dattier :

1.1. Production de la datte en Algérie :

En 2017, la récolte de la variété la plus prisée de datte en l'occurrence "Deglet noir" a atteint 5,67 millions de quintaux, contre 2,87 millions pour la Degla Beïda (datte blanche) et les dattes sèches, et plus de 2 millions de quintaux pour les dattes moelles. Le rendement par palmier-dattier est estimé à 67,7 kg. Le rendement de "Deglet Noir" s'élève à 86,3kg par palmier-dattier, contre une production de 51,6kg et 58,2 kg par palmier-dattier respectivement pour la Degla beïda et les dattes sèches, el Ghars et les dattes moelles. La superficie globale des palmiers-dattiers s'élève à 167.663 hectares, alors que les palmiers productifs sont estimés à 15,7 millions et ceux plantés à 18,53 millions. La wilaya de Biskra vient en tête des 16 wilayas productives de dattes, avec une production de plus de 4,38 millions de quintaux, suivie des wilayas d'El Oued, avec plus de 2,6 millions de quintaux, puis Ouargla avec plus de 1,4 million de quintaux. **(Indiqué lundi à Alger un communiqué du ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la Pêche).**

La wilaya de Biskra et 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 (2/3) de la production nationale de dattes.

En termes d'exportation, les tonnages exportés sont en croissance continue, passant de près de 21.000 Tonnes en 2013 à plus de 28.000 Tonnes en 2015. La France reste le premier client de l'Algérie avec (en 2015) près de 13.400 Tonnes, suivie par la Fédération de Russie avec 3.300 Tonnes, les Emirats Arabes Unis avec 1.600 Tonnes, le Canada avec 1.200 Tonnes, l'Inde avec 1.100 Tonnes, les USA avec 1.000 Tonnes.

Au plan mondial et selon les statistiques de la FAO (2013), l'Algérie se classe en 4^{ème} 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%.

Chapitre1 : Le palmier dattier et la datte

1.2. Classification botanique du palmier :

Le palmier dattier a été nommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734. Cette appellation dérive du mot latin **Phoenix** qui signifie dattier chez les phéniciens, et **dactylifera** qui dérive du grec daktulos, c'est à dire doigt, allusion faite à la forme du fruit. Le genre *Phoenix dactylifera* L. fait partie de la classe des Monocotylédones, d'une famille de plantes tropicales (*Palmaceae* ou *Arecaceae*), la mieux connue sur le plan systématique. Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces réparties en six familles. La sous famille des **Coryphoideae** est elle-même subdivisée en trois tribus. Le palmier dattier est une espèce appartenant au genre *Phoenix* qui comprend douze espèces botaniques selon (**Munier, 1973 ; Moore, 1973**).

La classification botanique du palmier dattier donnée par (**MARK, 2006**) est la suivante:

- Embranchement : Phanérogames
- Sous embranchement: Angiospermes
- Groupe : Monocotylédones
- Ordre : Palmales
- Famille : Arecaceae
- Genre : Phoenix
- Espèce : Phoenix dactylifeia L

(Livre : MARK R. 2006. Introduction to fruit corps.)

1.3. Répartition géographique :

La culture du palmier dattier occupe toutes les régions situées sous l'Atlas saharien, soit 60000 ha depuis la frontière marocaine à l'ouest jusqu'à la frontière Est Tuniso-Lybiennne. Du Nord au Sud du pays, elle s'étend depuis la limite Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggane, Tamanrasset au Centre et Djanet à l'Est du pays.

Les principales régions productrices sont celles de l'est indemnes de Bayoud et qui concentrent toute la production de la variété *Déglelet Nour*, avec principalement les palmeraies de l'Oued Righ et des Ziban, de Oued Souf, de la cuvette de Ouargla et du M'zab. A l'Ouest, ce sont les palmeraies de l'Oued Saoura, du Touat, du Gourara et du Tidikelt (**BOUGUEDOURA ,1991**). (*Mlle BENDAOUH H, 2012*)

1.4. Les exigences climatiques :

1.4.1. Température :

Espèce thermophile, le palmier dattier ne peut fructifier au dessous de la température 18 °C, mais supporte les températures basses. Il ne fleurit que si la température moyenne est de 20 à 25°C. L'humidité qui convient au palmier est celle de la zone saharienne, souvent inférieure à 40%. (BENDAOUH H, 2012)

Les besoin de chaleur pour la fructification varient avec les variétés, entre 37°C et 50°C (+). (TOUTAIN, 1979)

Il craint les pluies à l'époque de la pollinisation et sur la récolte pendant et au moment de la maturité des dattes. (BENDAOUH H, 2012)

1.4.2. Lumière :

Le palmier dattier est une espèce héliophile, cultivée dans les régions à forte luminosité. En effet, la lumière à une action sur la photosynthèse et la maturation des dattes, mais elle ralentit ou parfois arrête la croissance des organes végétatifs, qui ne s'effectue normalement que d'une façon ralentie le jour. C'est pourquoi, on évite les trop fortes densités, car elles favorisent l'émission de rejets et empêchent la maturation des dattes (BABAHANI, 1998).

1.4.3. Eau :

Pour assurer une bonne production dattier, l'arbre a besoin de 16.000 à 20.000 m³/ha/an, selon la nature du sol, la profondeur de la nappe et le degré d'insolation et de température. Les besoins en eau, la fréquence des irrigations nécessaires sont maintenant connus avec une approximation suffisante dans des conditions de salinité de l'eau et des sols et de texture de sols déterminées (BEN ABDALLAH, 1990).

1.4.4. Sol

Les palmiers sont cultivés dans des sols très variés, ils se contentent de sols squelettiques : sableux, sans aucune consistance mais affectionne les sols meubles et profonds, assez riches ou susceptibles d'être fertilisés. C'est une espèce qui craint l'argile (Anonyme, 1993).

Le palmier dattier s'adapte à tous les sols, les plus légers lui conviennent le mieux.

Dans les sols à nappes phréatiques peu profondes, le palmier dattier doit disposer d'un minimum de 1.20 m de sol assaini pour bien végéter (Toutain, 1979).

1.4.5. Humidité :

Le palmier dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant la floraison et la fructification.

Une forte humidité diminue la transpiration des dattes, qui, de ce fait ne mûrissent pas (BOUGUEDOURA, 1991).

Chapitre1 : Le palmier dattier et la datte

Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (BOUGUEDOURA, 1991).

1.4.6. Le vent :

Les vents ont une action mécanique et un pouvoir desséchant. Ils augmentent la transpiration du palmier, entraîne la brûlure des jeunes pousses et le dessèchement des dattes.

Les vents ont aussi une action sur la propagation de quelques prédateurs des palmiers dattiers comme *Ectomyelois cératoniae* (HADDAD, 2000).

2. Les dattes :

2.1. Définition :

La datte est une baie généralement de forme allongée ou ovoïde leurs dimensions sont très variables de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 3g à 15g leur couleur va du blancjaunâtre ou sombre très foncée en passant par les ambrées, rouges et bruns plus ou moins foncées, leur consistance peuvent être dure moelle ou très moelle. (MUNIER, 1973) (DJERBI., 1994).

- **Description morphologique :**

La datte a un seul grain appelé noyau, elle comporte une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe, un mésocarpe plus ou moins charme et de consistance variable, présentant une zone périphérique de couleur plus soutenue et de texture compacte, et une zone interne de teinte plus clair et de texture fibreuse, l'endocarpe réduit a une membrane parcheminée entourant la grain. (MUNIER, 1973)

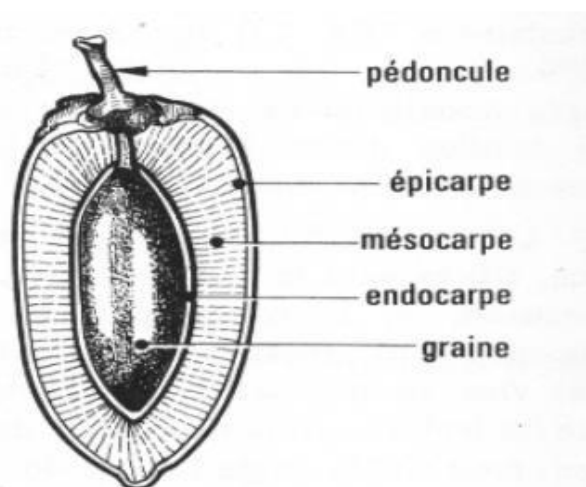


Figure 1 : Coupe longitudinale d'une datte (RICHARDE., 1972)

2.2. Variété de la datte :

Elles sont très nombreuses et se différencient par leurs saveurs, consistances, formes, couleurs, poids et dimensions (BUELGUEDJ., 2002).

Seulement 54 variétés parmi les 360 variétés existantes sont mises sur le marché national et international (SIDABTECH, 2017), principalement :

➤ 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-Beïda et Mech-Degla (HANACHI et *al.* 1998).

2.3. Composition biochimique de la datte:

2.3.1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe" :

La datte est constituée de deux parties, une qui est comestible, représentée par la pulpe (mésocarpe); et l'autre, non comestible, qui est le noyau, ayant une consistance dure. Ce dernier représente 10 à 30% du poids de la datte, il est constitué d'un albumen protégé par une enveloppe cellulosique. Selon Estanove(1990). La datte se compose essentiellement d'eau, de sucres réducteurs « glucose et fructose » et de sucres non réducteurs, « saccharose ».

Les constituants non glucidiques représentent les protéines, les lipides, la cellulose, les cendres (sels minéraux), les vitamines et les enzymes.

Chapitre1 : Le palmier dattier et la datte

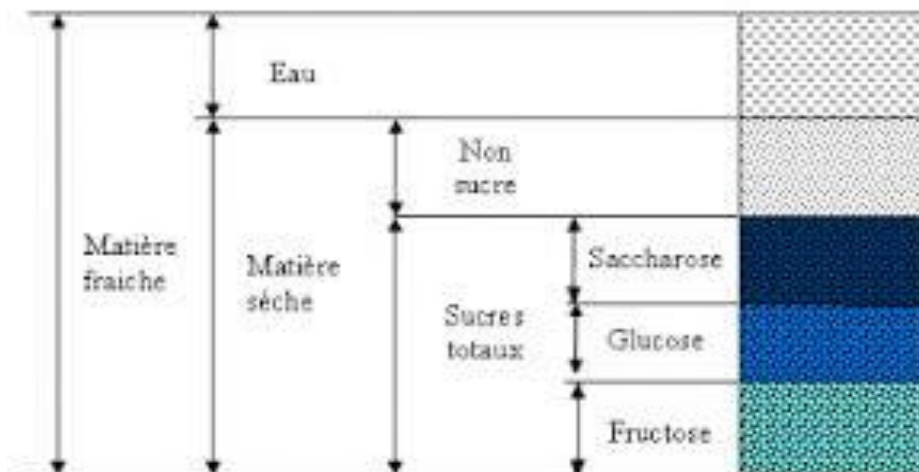


Figure 2 : Composition de la datte (Estanove, 1990).

2.3.1.1. La teneur en eau :

D'après NOUI (2007). La teneur en eau est en fonction des variétés, le stade de maturation et le climat, la teneur en eau des dattes varie entre 8 et plus de 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19 %. Les dattes à consistance molle ont une teneur en humidité supérieure à 30%. Par contre, les dattes sèches ont une teneur en humidité inférieure à 20% et les dattes de consistance molle de 20 à 30% (MUNIER, 1973)

Tableau 1 : La teneur en eau de quelques variétés de dattes algériennes (BELGUEDJ., 2002)

Catégories	Variétés	Teneur en eau (%)
Dattes molles	Ghars	25.4
Dattes demi-molles	Deglet-Nour	22.6
Dattes sèches	Mech-Degla	13.7

2.3.1.2. La teneur en sucres :

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé essentiellement la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (Estanove, 1990; Acourene et Tama, 1997). La teneur en sucres totaux est très variable, elle dépend de la variété, du stade de développement et du climat. Elle varie entre 60 à 95 % du poids de la pulpe fraîche (SIBOUKEUR, 1997).

Chapitre1 : Le palmier dattier et la datte

Le glucose et le fructose sont des sucres réducteurs (sucres invertis) qui proviennent de l'hydrolyse du saccharose (DAWSON *et al.*, 1963).

De façon générale les dattes molles sont caractérisées par une teneur élevée en sucres réducteurs (glucose, fructose) et les dattes sèches par une teneur élevée en saccharose (NOUI., 2001).

Tableau 2 : La teneur (%) en sucres de quelque variété des dattes algériennes (BELGUEDJ., 2002)

Constituant par apport à la matière sèche (%)	Type de datte					
	Molle		Demi-molle		Sèche	
	Ghars	Tinicine	Deglet-Nour	Tafazoïune	Mech-Degla	Mech-Degla
Sucres totaux	85.28	54.30	71.37	56.90	74	80.07
Sucres réducteurs	80.68	48	22.81	47.70	42	20
Saccharose	04.37	05.30	46.11	8.74	30,36	51.40

2.3.1.3. La teneur en Protéines :

La teneur en protéines varie selon le stade de maturation, les dattes contiennent entre 1 et 3% et contiennent des acides aminés indispensables mais en petites quantités pour couvrir les besoins de l'homme (RAZI *et al.*, 1993 ; DJIDEL, 2007).

La composition en acides aminés des protéines de la pulpe de datte révèle la présence de 6 à 8 acides aminés indispensables pour l'homme (MAKHLOUFI., 2010).

2.3.1.4. La teneur en lipides :

La teneur en lipide dans la pulpe varie entre 0,06% et 1,9% de la matière fraîche (Balland 1923, Cleveland et Fellers 1932, Copertini 1937, Ahmed *et al.* 1995), cité par Bousdira 2007). Selon Barrreveld, 1993, La pulpe de datte contient peu de matière grasse. Celle-ci est concentrée dans la peau (2,5– 7,5 % MS) et joue un rôle plus physiologique que nutritionnel, ce rôle se traduit par la protection du fruit.

2.3.1.5. La teneur en vitamines :

D'après BELGUEDJ (2015), Cité Selon Bousdira (2007), les différentes études réalisées sur la composition vitaminique des dattes : Smith et Mecker (1931), Morgan (1932), Bocher et al. (1935), Perrot et Lecoq (1933) et Nelson (1951) montrent que la datte n'est pas une source importante de vitamines, les plus dominants sont : la vitamine A, vitamine B1 et B2 qui sont en proportion appréciable. Les vitamines C, E et D sont quasiment inexistantes.

2.3.1.6. La teneur en sel minéraux :

Les minéraux et oligo-éléments sont remarquablement abondants dans ce fruit ; la datte renferme 1.5 à 1.8 g par 100 g. C'est un fruit le plus riche en potassium (plus de 670 mg par 100 g), en calcium (62 mg) et en magnésium (58 mg) ainsi qu'en fer (3mg). Cuivre, zinc, manganèse sont également présents à des niveaux intéressants (Messaid, 2008).

2.3.1.7. Les fibres :

La datte est riche en fibres (6,4 à 11,5%) du poids sec (AL-SHAHIB et al., 2003). Selon Benchabane (1996), les constituants pariétaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine.

Du fait de leur pouvoir hydrophile, les fibres facilitent le transit intestinal et exercent un rôle préventif des cancers colorectaux, des appendicites, de la diverticulose, des varices et des hémorroïdes. Elles ont également un effet hypocholestérolémiant (Albert, 1998; Jaccot et Campillo, 2003).

2.3.1.8. Enzymes :

Les enzymes suivantes jouent un grand rôle dans le processus de maturité des fruits en plus des changements physiologiques qu'elles fournissent dans les différentes étapes :

- L'enzyme "invertase" transforme le saccharose en glucose et fructose et influence le goût du fruit du fait que le fructose est plus sucré.
- L'enzyme Poly-galacturonase et enzyme Pectine-ésterase transforment les matières pectiques en pectine fondue contribuant ainsi à rendre le tissu du fruit plus tendre.
- L'enzyme cellulase défait la matière de cellulose, ce qui augmente le glucose et réduit le taux des fibres.
- L'enzyme polyphénol-oxidase assure les changements chimiques importants dans les matières renfermant le phénol comme les tanins. Cette enzyme joue un rôle important dans la transformation de la couleur du fruit en la couleur brune.

(BELGUEDJ, 2015)

Chapitre1 : Le palmier dattier et la datte

2.3.1.9. Arômes :

L'identification des composés d'arôme des dattes permet d'apprécier leur qualité organoleptique, elle revêt en outre un intérêt technologique en guidant les industriels dans certains processus de transformation du fruit et de production d'extraits d'arômes à partir des variétés de faible qualité. Quarante-sept composés ont été identifiés dont vingt-trois non identifiés auparavant dans la datte. Cinq composés : la 2,3-pentanedione, le 2-méthyl-butanal, l'hexanal, le n-pentanol et le limonène se sont révélés être communs à toutes les variétés (Harrak et al. 2005). En raison de sa volatilité, la concentration en ces composés diminue pendant le stockage des dattes. (Norman et Fouse, 1977).

2.3.1.10. Pigments :

Les principaux pigments identifiés dans les dattes sont : caroténoïdes, anthocyanines, flavones, flavonols, lycopènes, flavoxanthine et lutéine dans certaines variétés égyptiennes (Ashmawi et al., 1955 cité par Barreveld, 1993) cité par BELGUEDJ(2015).

2.3.1.11. Polyphénols :

Tanins : Ils constituent plus de 3% du poids de la datte; l'un des principaux effets de ces derniers intervient lors du processus de maturation par la variation de leur solubilité (texture) : ils passent de la forme soluble (astringente) à la forme insoluble (insipide), résultant probablement de leur combinaison avec les protéines (variation du goût).

Les tanins jouent également un rôle dans le brunissement non enzymatique (Maier et al., 1964), c'est pourquoi, des traitements thermiques sont réalisés afin de retarder le phénomène de brunissement lors du stockage des dattes.

2.3.2. Composition biochimique de la partie non comestible "Noyau " :

Le noyau présente 7 à 30 % du poids de la datte. Il est composé d'un albumen blanc, dur et corné, protégé par une enveloppe cellulosique (Espiard, 2002). Le tableau 4 révèle la composition biochimique des noyaux de dattes irakiennes.

Tableau 3 : Composition biochimique des noyaux de dattes (Munier, 1973)

Constituants	Teneur en %
Eau	6.46
Glucides	62.51
Protides	5.22
Lipides	8.49
Cellulose	16.20
Cendres	1.12

2.4. Valeur nutritionnelle de la datte :

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique décrite selon TOUTAIN (1979) et GILLES (2000) de par leur forte contenance en sucres qui leurs 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, le Mg, le P, le 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).

3. Effet sur la santé et propriété thérapeutique :

Les dattes jouaient un rôle essentiel dans la sédentarisation des populations dans le désert où les conditions de vies sont très hostiles (Chao and Krueger 2007). Ils présentent également des propriétés anti-vieillissantes et contribuent à la réduction significative des rides chez les femmes (Chaira *et al.*, 2009).

La datte est une bonne source de composés phénoliques et de flavonoïdes. L'ensemble de ces composés phyto-chimiques :

- Inhibent les radicaux libres et protègent ainsi l'organisme contre les cancers et les maladies dégénératives (Benmaddour , 2016).
- Ont des propriétés laxatives et peuvent être utilisée pour le traitement symptomatique de la constipation (Selvam, 2008).
- Sont un complément alimentaire idéal pour les personnes souffrant d'anémie grâce à sa richesse en minéraux (Khare , 2007 ; Selvam 2008).
- Ont des effets anti-inflammatoires, antioxydants, abaissent la tension artérielle et renforcent le système immunitaire...etc Henk *et al.*, (2003).
- Exercent des effets protecteurs contre les maladies hormonodépendantes telle que l'ostéoporose en modulant la réponse aux oestrogènes endogènes (Scalbert et Williamson, 2000).
- Interviennent également dans la digestibilité des aliments et dans l'utilisation physiologique des protéines (Ben Abbes, 2011).

Chapitre 2 : technologie de la datte

1. La technologie de la datte :

La technologie de la datte recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la commercialisation, ont pour objet de préserver toutes les qualités des fruits et de transformer ceux qui ne sont pas consommés, ou consommables, à l'état, en divers produits, bruts ou finis, destinés à la consommation humaine ou animale et à l'industrie (ESTANOVE, 1990).

2. Conditionnement de la datte :

Le conditionnement des dattes, concerne l'ensemble des opérations effectuées après la cueillette et destinées à présenter un produit fini à être consommé. Ces opérations sont : la désinsectisation, le triage et le lavage éventuel, l'humidification et/ou le séchage, l'enrobage éventuel par le sirop, la mise en caisse ou en boîte et l'entreposage frigorifique (Abdelfateh, 1989).

3. Transformation de la datte :

Des milliers de tonnes de dattes restent non utilisées et peuvent dépasser les 30 % de la production. Elles pourraient être valorisées (récupérées et transformées). Statistiques du Ministère de l'Agriculture (2001).

3.1. Transformation artisanale des dattes :

La transformation traditionnelle des dattes est très prisée et pratiquée par la population locale, l'expansion de cette activité artisanale contribuerait à la stimulation des nouveaux marchés, et par voie de conséquences l'extension du secteur du palmier dattier. La connaissance des caractéristiques des variétés existantes pour envisager une meilleure valorisation (HAFFAS., 2006).

4. Farine de datte :

Elle est préparée à partir de dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. Riche en sucre, cette farine est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, aliments pour enfants (Kendri, 1999; Aït-Ameur, 2001) et yaourt (Benamara et al, 2004)

Chapitre 3 : Généralité sur les biscuits

1. Définition du biscuit :

L'origine du mot biscuit est "Bis-Cuit", qui signifie subir une double cuisson. A ses débuts, le biscuit étant en effet une sorte de galette nécessitant une première cuisson, puis un passage dans des compartiments au-dessus du four ou dans une étuve pour terminer l'évaporation de son humidité (KIGER et KIGER, 1967 ; MENARD et coll., 1992). Cette double cuisson n'est plus pratiquée actuellement en biscuiterie et il sera plus juste d'entendre le terme biscuit par « bien cuit » (KIGER et KIGER, 1967).

A ce biscuit peut être attribuée la définition suivante : "C'est un aliment à base de farines alimentaires, de matière sucrantes, de matière grasse, et de tous autres produits alimentaires, parfums et condiments autorisés, susceptibles, après cuisson de conserver ses qualités organoleptiques et commerciales pendant une durée supérieure à un mois, et pouvant dépasser une année (biscuiterie sèche) ou un temps limité en fonction d'un débit régulier assez rapide (pâtisserie industrielle)" (KIGER et KIGER, 1967 ; MOHTEDJI-LAMBALAI, 1989).

2. Classification des biscuits :

Il n'existe pas de classification officielle des biscuits en raison de la très grande variété des productions et de la multiplicité des composants pouvant entrer dans les diverses fabrications. Cependant, une classification peut être envisagée en se basant sur la consistance de la pâte avant cuisson (KIGER et KIGER, 1967, MOHTEDJI-LAMBALAI, 1989; FEILLET, 2000):

- **Les pâtes dures ou semi-dures** donnant naissance au type de biscuits secs sucrés et salés : casse croûte, sablés, petit beurre, etc.

C'est une fabrication sans œufs qui représente environ 60 % de la consommation de biscuits.

- **Les pâtes molles** s'adressent à la pâtisserie industrielle (à ne pas confondre avec la pâtisserie fraîche). Il s'agit à la fois de biscuits secs, tels que boudoirs, langues de chat et d'articles moelleux tels que génoises, madeleines, cakes, macarons. La particularité de ces biscuits est leur richesse en œufs et en matières grasses. Ils représentent environ 26.5 % de la consommation.
- Les pâtes qui ont une forte teneur en lait ou en eau et contiennent peu de matières grasses. Ce sont les pâtes à gaufrettes (10.5 % de la consommation).

Plusieurs facteurs peuvent influencer la qualité des biscuits tels que ; la qualité et le niveau des ingrédients utilisés, les conditions de fabrication telles que le pétrissage, le repos et le

Chapitre 3 : généralité sur les biscuits

moulage de la pâte, et en fin la cuisson et le refroidissement des biscuits (MAACHE-REZZOUG et coll., 1998b ; MANOHAR et RAO, 2002).

3. Les différentes activités de biscuit :

Les différentes activités proposées sont susceptibles d'être utilisées de manière indépendante ou d'être regroupées autour de différents thèmes pédagogiques. A priori, on peut penser, au moins, à 3 pôles possibles.

3.1. Nutrition

Le biscuit est considéré comme un aliment. On se centrera sur la composition chimique des ingrédients employés (farine, sucre, graisses), sur le rôle nutritif de leurs constituants et sur leur modification éventuelle (utilisation d'additifs). Il s'agit aussi d'apprécier le goût et son maintien au cours de la production, et ce à grande échelle. Enfin, la production de biscuits s'inscrit dans un cadre économique et réglementaire donné. **(Gérard et al, 1998)**

3.2. Bio- industrie :

Le biscuit est peut être vu comme l'aboutissement d'un ensemble d'opérations techniques complexes. Celles-ci s'inscrivent dans un contexte économique, culturel et réglementaire bien défini. De plus, les techniques de production sont améliorées par l'utilisation d'additifs, tel que le sirop de glucose. **(Gérard et al, 1998)**

3.3. Biotechnologie

L'accent sera ici mis sur l'intervention des enzymes dans l'obtention des additifs alimentaires. Ainsi seront vues par exemple l'amyloglucosidase et la glucose isomérase dans l'obtention de sirop de glucose et de fructose ainsi que leur intervention dans un procédé de fabrication industrielle, celle des biscuits. Dans le tableau de synthèse ci dessous, on peut voir que même si les buts spécifiques sont différents, les activités suggérées sont les mêmes dans les différents domaines, seul l'ordre dans lequel elles vont être utilisées est modifié **(Gérard et al, 1998)**

Chapitre 3 : généralité sur les biscuits






Tableau 4 : Activités groupées selon divers thèmes (Gérard et al, 1998)

	Nutrition	Bio-industrie	Biotechnologie
Principaux aspects pédagogiques à développer	<ul style="list-style-type: none"> • Composition chimique des biscuits • Rôle nutritif des différents constituants • Production des biscuits <p>-qualité ; contrôle de procédé</p> <p>-amélioration l'utilisation des édulcorants</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Composition chimique des biscuits • Production des biscuits • Amélioration du procédé • Les enzymes et leur modification (ingénieur des protéines) 	<ul style="list-style-type: none"> • Composition chimique des biscuits • Production des fabrications (rapidement) • L'amélioration du procédé de fabrication (l'utilisation des édulcorants) • Les enzymes et leur modification (ingénieur des protéines)
Diverses activités suggérées	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation formative (jeu) • Analyse sensorielle des goûts • Réalisations des biscuits (activité pratique) • Utilisation des enzymes industrielles (activité pratique) • Evaluation sommative (jeu) 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation formative (jeu) • Etude attentive du livret • Analyse sensorielle des goûts • Réalisations des biscuits (activité pratique) • Utilisation des enzymes industrielles (activité pratique) • Evaluation sommative (jeu) 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation formative (jeu) • Utilisation des enzymes industrielles (activité pratique) • Analyse sensorielle des goûts • Réalisations des biscuits (activité pratique) • Evaluation sommative (jeu)







Partie expérimentale

Matériel et méthodes

Tableau 5 : Principales variétés de dattes algériennes et leur aire de culture (Aouine,H 2019)

Variétés	Consistance	Aire de culture	Utilisation	
<i>Deglet-Nour</i>	Demi molle (T)	Bas Sahara Mzab	Export tout usage	
<i>Ghars</i>	Molle (P)	Idem	En pâte (pâtisserie)	
<i>Degla-Beïda</i>	Sèche (T)	Oued rhir	Farine	
<i>Mech Degla</i>	Sèche (T)	Ziban	Farine	
<i>Tante boucht</i>	Molle (P)	Ouargla Mzab	En pâte	

Matériel et méthodes

<i>Tafezuine</i>	Demi molle (P)	Ouargla Mزاب	Fruit frais	
<i>Bent Keballah</i>	Molle (P)	Ouargla Mزاب	Congelée	
<i>Timjouhert</i>	Demi molle (N)	Mزاب Gourara	Fruit frais	
<i>Hmira</i>	Demi molle (N)	Touat, Saoura	Conservation	
<i>Tazerzait</i>	Demi molle (N)	Sud ouest	Vente	
<i>Tim-nacer</i>	Sèche (N)	Sud ouest	Vente/Sahel	

Matériel et Méthodes

1. Matière première

1.1. Les dattes :

Nous avons utilisé dans cette étude des dattes de la variété « Mech dégla » et appeler aussi Kentichi.

La variété Méch-dégla appartient à la catégorie de dattes sèches. Elle est achetée au marché local de la région Awlad djalal (Biskra). Elle est originaire de Biskra.

1.2. Caractéristiques morphologie et physique de la variété Mech-Degla :

- **Forme du fruit** : sub-cylindrique, légèrement allongée et aplatie à la base.
- **Couleur au stade tamar** : jaune orangé
- **La couleur de la pulpe (mésocarpe)** : blanche
- **Consistance** : sèche
- **Plasticité** : dure
- **Texture** : dure
- **Gout** : parfumé
- **Taille** : entre 1.8 à 3.5cm
- **Poids** : moyen 6.5g



Figure 4 : Matériel végétal variété Mech-Degla entier (Aouine H 2019)

Le choix de cette variété est justifié par les critères suivants :

- Sa qualité gustative, son abondance au niveau nationale et sa facilité de conservation.
- Datte sèche ayant une valeur technologique importante (une faible teneur en eau <inférieur de 26%).
- Produit disponible et faible valeur marchande.

2. Méthode

2.1. Préparation de la matière première:

- **Traitement préliminaire :**

En commencée tout d'abord par un triage manuel pour séparer les dattes infestées, Hchaf et les éventuels débris végétaux, ensuite elles sont dénoyautées manuellement.

Les échantillons sont triés manuellement afin d'éliminer des résidus végétaux, et de brosser à sec les dattes pour éliminer les poussières. Ensuite, les dattes sont concassées, dénoyautées et couper en morceaux pour facilité le séchage (pas obligatoire) et séchées à l'étuve.



Figure 5 : les dattes avant le triage (Aouine H 2019)



Figure 6 : Dattes dénoyauté (Aouine H 2019)



Figure 7 : datte couper en morceaux (Aouine H 2019)

➤ **Méthodologie de Séchage de datte :**

Les dattes sèches contiennent souvent une quantité d'eau au maximum 26% (**selon le codex STAN143-1985**) qui doit être enlevée. Le séchage des produits alimentaires est un moyen important afin d'augmenter la résistance à la dégradation. Séché les dattes communes consiste à réduire l'humidité initiale du produit au maximum 5% (par rapport à la masse séchée) (**Espiard 2002**).

Matériel et méthodes



Figure 8 : le séchage dans l'étuve à 75°C (Aouine H 2019)

➤ Broyage et tamisage:

- Doit se faire à froid afin d'éviter une prise en masse de la farine qui est très hygroscopique
- Le broyeur utilisé pour les dattes est un broyeur traditionnel par l'utilisation de broyeurs à meule.
- Le tamisage a été effectué à la maison à l'aide des tamis dont le diamètre des mailles est de 1.15 mm et ceci à l'abri de toute humidité pour éviter que la farine ne prenne en masse à cause de l'hygroscopicité.



Figure 9 : Tamisage (Aouine H 2019)



Figure 10 : La farine des dattes (Aouine H 2019)

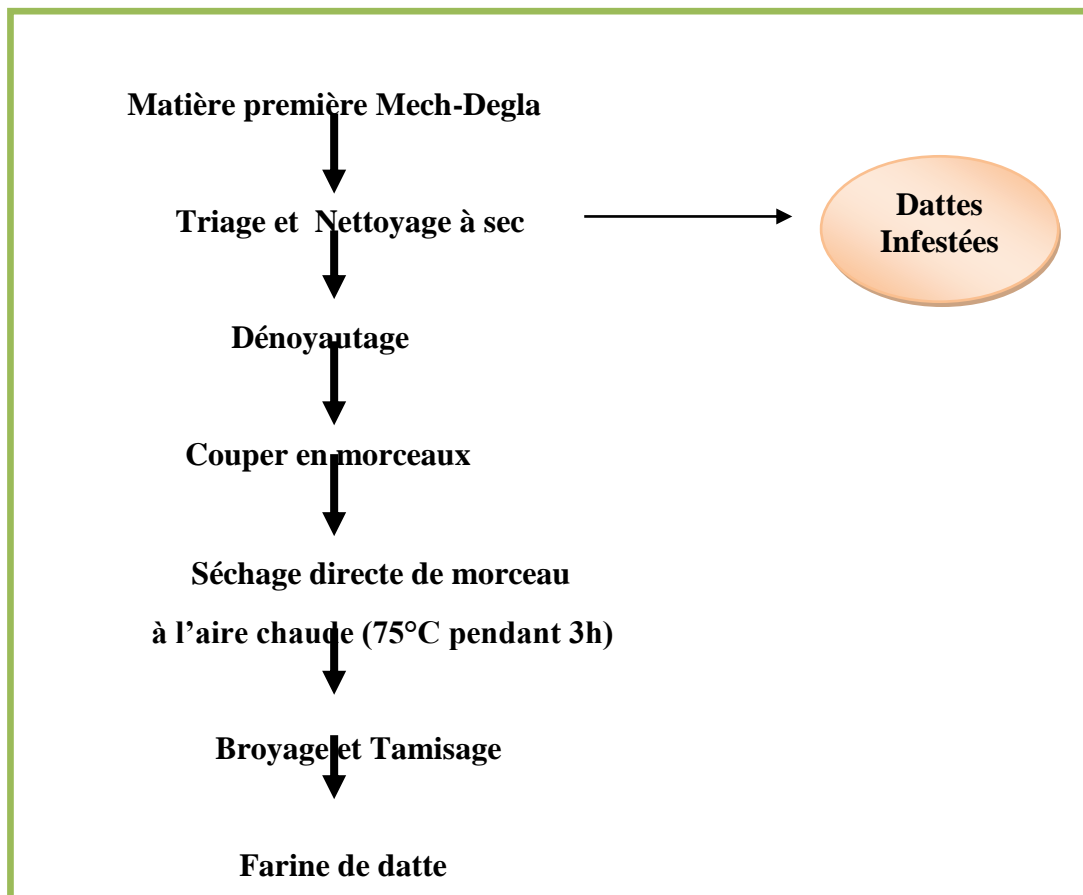


Figure 11 : Diagramme de la préparation de la farine des dattes (Aouine H 2019)

3. La caractéristique physico-chimique de la farine :

3.1. La teneur en eau (NF V 03-903) :

La teneur en eau déterminé selon la formule suivante :

$$H\% = (M_1 - M_2) / P \times 100$$

Soit :

H% : humidité en pourcentage

M₁ : masse de la capsule + matière fraîche avant séchage en g

M₂ : masse de l'ensemble après séchage à 105°C

P : masse de la prise d'essai en gramme

$$\text{Matière sèche \%} = 100 - H\%$$

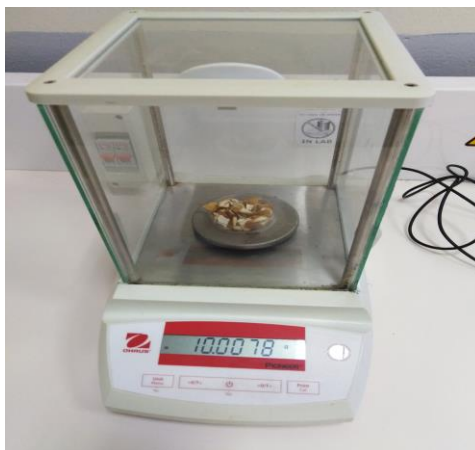


Figure 12 : Une balance analytique (Aouine H 2019)

4. Préparation du produit fini (Biscuit)

4.1. La confection des biscuits :

Dans cette partie on essaye d'utiliser la farine de datte précédemment préparée pour la fabrication des biscuits. Avant de choisir ces modèles j'ai faite des essais sur des recettes traditionnelles. Enfin on a choisi trois modèles inclus. Chacun de ces modèles préparés en trois types à différents pourcentages :

- ✓ Type 1 : biscuits avec 77% de farine de datte remplacement totale du sucre.
- ✓ Type 2 : biscuits avec 50% de farine de datte en remplacement totale du sucre.
- ✓ Type 3 : biscuits avec 30% de farine de datte en remplaçant totale du sucre

4.1.1. Préparation de sablé :

La pâte de sablé est réalisée par mélange de beurre fondu, des œufs, de la levure chimique, un peu de vanille et de la farine de datte.



Figure 13 : les sablés (Aouine H 2019)

4.1.2. Préparation de Ghibia

Le Ghibia est un gâteau traditionnel algérien, il est rapidement préparé par de simples ingrédients, graisse, un peu de sel et de vanille et de la farine de datte.



Figure 14 : Ghibia (Aouine H 2019)

4.1.3. Préparation de Cake :

Le cake est réalisé par mélange des œufs, huile, du lait, de cacao, de la levure chimique et de la farine de datte.



Figure 15 : les Cakes (Aouine H 2019)

5. Evaluation de la qualité organoleptique

5.1. Définition de l'analyse sensorielle :

Selon NF ISO 5492, l'analyse sensorielle est une science relative à l'examen des propriétés organoleptiques d'un produit par les organes des sens.

En effet, la qualité première d'un aliment réside dans sa qualité organoleptique. Déguster, c'est tout d'abord analyser ses impressions pour ensuite les décrire selon un vocabulaire précis. Pour cela, une certaine concentration est nécessaire. Par ailleurs, lorsqu'on aborde la notion d'analyse sensorielle, on évoque l'aspect, le goût, l'odeur, la texture et le plaisir. Nous avons opté pour un test hédonique permettant l'expression des préférences : plaisant ou déplaisant, indifférent... pour évaluer l'acceptabilité des biscuits par les dégustateurs.

5.2. Test de dégustation

5.2.1. Salle de dégustation

Le test a été réalisé le 23 juin 2019 au niveau de la salle de réunion du chef département des Sciences agronomiques de la Faculté des Sciences de la Nature et de Vie Université **Chadli Bendjedid El-Tarf**. Elle est bien éclairée par la lumière du jour sans éclairage d'appoint comme c'est recommandé par les normes et bien aérée pour éviter toute odeur pouvant fausser le test, accueillante, facilement accessible, confortable mais non luxueuse.



Figure 16 : La salle de dégustation (Aouine H 2019)

5.2.2. Le choix des dégustateurs

Le jury est constitué de 10 dégustateurs que l'on peut qualifier «naïfs » comme il a été montré AFNOR dans sa définition «une personne non entraînée consommant un produit ou susceptible de le consommer ». Les participants n'ont aucune notion préalable sur le produit. J'ai fait appel à des enseignants du Département agronomie.

5.2.3. La présentation des échantillons :

Je présentés mon échantillons dans des assiettes blanc avec des caissettes en couleur différent pour chaque pourcentage de biscuit, bouteille d'eau minérale, gobelets blanc, serviettes en papier et questionnaire avec le tableau des abréviations utilisées dans les réponses.

09 pièces de biscuits de 03 séries ont été prévues pour le test selon le pourcentage de farine ajouté.



Figure 17 : présentation de table (Aouine H 2019)

5.2.4. L'évolution de la séance

Au début on a fait une séance d'explication concernant le test afin d'aider les participants à évaluer les échantillons et répondre à un questionnaire préétabli. La langue française est la langue utilisée avec des explications en arabe en cas de besoin. Notons que les réponses sont données à partir des codes qui sont jointés au questionnaire comme page annexe où nous avons mentionné les choix des différents points d'analyses en langue française avec une traduction en arabe menés d'un code précis (voir la fiche technique).



Figure 18 : le déroulement de la séance de dégustation (Aouine H 2019)

Tableau 6 : La fiche technique (BEN MBAREK, S et DEBOUB, I. 2015)

Université Chadli Bendjedid El-Tarf
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques
Test de dégustation
Fiche de profil Sensoriel des produits de la transformation des dattes

I. Instructions relatives au jury:
Age: ans
Sexe : Homme Femme

II. Evaluation De La Qualité Organoleptique :

Echantillons		Point d'analyse				
		Forme	Couleur	Arome	Goût	Texture
Série A Sablé	A ₁					
	A ₂					
	A ₃					
Série B Ghribia	B ₁					
	B ₂					
	B ₃					
Série C Cake	C ₁					
	C ₂					
	C ₃					

Matériel et méthodes

- Tableau 7 : les abréviations utilisées dans les réponses (BEN MBAREK, S et DEBOUB, I. 2015)..... voir l'annexe

La dégustation se fait en trois phases qui intéressent tour à tour les différents organes sensoriels :

- L'examen visuel
- L'examen olfactif
- L'examen gustatif. (MECHRAOUI et BELKHADEM., 2009).

a. La première phase : Examen visuel

C'est le premier contact avec le produit. Les dégustateurs doivent d'abord juger les biscuits sur la forme, la couleur, la taille, la présentation...et noter toute appréciation dans des colonnes prévues à cet attribut (MECHRAOUI et BELKHADEM., 2009).



Figure 19 : L'examen visuel (Aouine H 2019)

b. La deuxième phase : L'examen olfactif

Cette phase est essentielle et l'analyse doit être attentive. Elle consiste à flairer ou sentir les biscuits et déterminer l'arôme caractéristique ou l'ingrédient prédominant. L'odorat permet d'anticiper le goût mais aussi apporter des renseignements sur la comestibilité de l'aliment (MECHRAOUI et BELKHADEM., 2009).



Figure 20 : L'examen olfactif (Aouine H 2019)

c. La troisième phase : L'examen gustatif

C'est l'étape principale de la dégustation et qui permet de juger de l'acceptabilité ou du non acceptabilité des biscuits. Il a été demandé aux dégustateurs de goûter aux biscuits dans l'ordre préétabli et de noter toute appréciation au fur et à mesure de la dégustation. Comme le nombre de pièces est un peu élevé, un petit morceau de chaque pièce pouvait être dégusté pour éviter l'effet de satiété avant la fin du test. Le produit à goûter doit séjourner pendant un minimum de temps dans la bouche afin qu'il soit imprégné de salive et donner naissance à une saveur. Il était aussi recommandé aux dégustateurs de se rincer la bouche ou de boire de l'eau minérale entre deux dégustations pour éviter l'effet de persistance entre deux échantillons (MECHRAOUI et BELKHADEM., 2009).



Figure 21 : L'examen gustatif (Aouine H 2019)

Résultats et discussion

6. Résultats

6.1. Classification des attributs

Il existe une grande variété de mots pour traduire les impressions sensorielles (vue, olfaction, goût, etc.), surtout lorsque la description est libre. Après l'examen des résultats du test de dégustation, nous avons essayé de classer les attributs donnés par les dégustateurs en attributs positifs et négatifs selon le tableau suivant pour évaluer un peu l'acceptabilité générale des biscuits.

Tableau 8 : Acceptabilité des biscuits lors de l'analyse sensorielle

Point d'analyse	Les attributs positifs	Les attributs négatifs
La forme	Commerciale Attirant	Pas attirant Moyennement attirant
Couleur	Présentable Peu sombre Attirant	Sombre Pas attirant
Arome	Agréable Arome caramel	Fade Désagréable Arome beurre
Gout	Sucré Datte Moyennement sucré Agréable	Trop sucré Amertume Fade Désagréable
Texture	Friable Légère Croustillant	Ferme Granuleux Latex

Résultats et Discussion

Tableau 9 : Les taux d'acceptabilité générale des biscuits

	Taux d'incorporation de la farine de dattes	Taux d'acceptabilité Générale
Série A Sablés	A ₁ (77%)	73.33%
	A ₂ (50%)	80%
	A ₃ (30%)	70%
Série B Ghribia	B ₁ (77%)	71.66%
	B ₂ (50%)	56.66%
	B ₃ (30%)	41.66%
Série C Cake	C ₁ (77%)	61.66%
	C ₂ (50%)	48.33%
	C ₃ (30%)	46.66%

Tableau 10 : Légende du tableau

Première lettre (Série)	Chiffre (pourcentage d'incorporation de farine de dattes)
A : sablé	1 : 77%
B : Ghribia	2 : 50%
C : Cake	3 : 30%

D'après le tableau ci-dessus, on remarque que pour l'ensemble des biscuits, il y a une acceptabilité plus au moins intéressante allant de 41.66% à 73.33% pour l'ensemble des biscuits. Cette différence de perception peut aussi venir des coutumes alimentaires locales ou familiales. On ne peut mieux apprécier que ce que l'on connaît déjà. Il faut donc tenir compte de ces données individuelles.

Les attributs de la forme, la couleur, l'aspect, l'arôme sont des variables qualitatives difficiles à traiter statistiquement car il y a une grande variabilité dans la description qui reste un peu subjective. Alors essayez de traiter l'ensemble des attributs positifs et négatifs de chaque série manuellement.

6.1.1. Résultats concernant la forme :

Tableau 11 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour la forme

Les séries		Série A	Série B	Série C
La forme	Attributs positifs	98.33%	59,37%	56,66%
	Attributs négatifs	1.67%	40,63%	43,33%

Interprétation

Les résultats obtenus montrent que la forme est acceptable généralement avec un pourcentage élevé dans le cas de la série A (Sablé) qui est de 98.33%. Ceci explique que le changement de la forme classique de certains biscuits a été très apprécié par les dégustateurs. Pour le reste des biscuits la forme reste acceptable et appréciée.

6.1.1.1. Etude des attributs de la forme : exemple du biscuit ; Sablé.

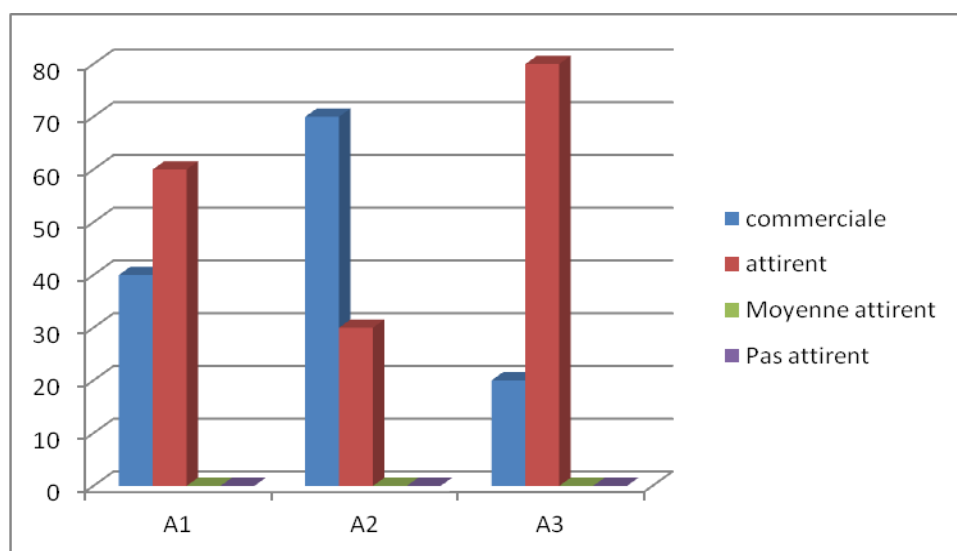


Figure 22 : Histogramme des attributs de forme cas du type série A (Sablé)

Malgré les biscuits ont la même forme, mais les résultats obtenues de l'évaluation de l'attrance des biscuits sont différentes, celles-ci montre que les dégustateurs confondent entre la forme et les autres attributs.

Résultats et Discussion

6.1.2. Résultats concernant la couleur :

La couleur varie généralement selon le type de biscuits : ceux qui doivent cuire vite et ceux devant cuire longtemps. La couleur est donc variée en fonction des ingrédients, de la température et le temps de cuisson.

Tableau 12 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour la couleur

Les séries		Série A	Série B	Série C
La couleur	Attributs positifs	83,87%	73,33%	73,44%
	Attributs négatifs	16,13%	26,67%	26,56%

Interprétation

A partir des résultats obtenus, on constate que les pourcentages des attributs positifs sont supérieurs à ceux des attributs négatifs mais en termes de description, notons qu'il y a une inégalité au niveau du nombre de descripteurs utilisés.

6.1.2.1. Etude des attributs de la couleur : exemple du biscuit ; Ghribia.

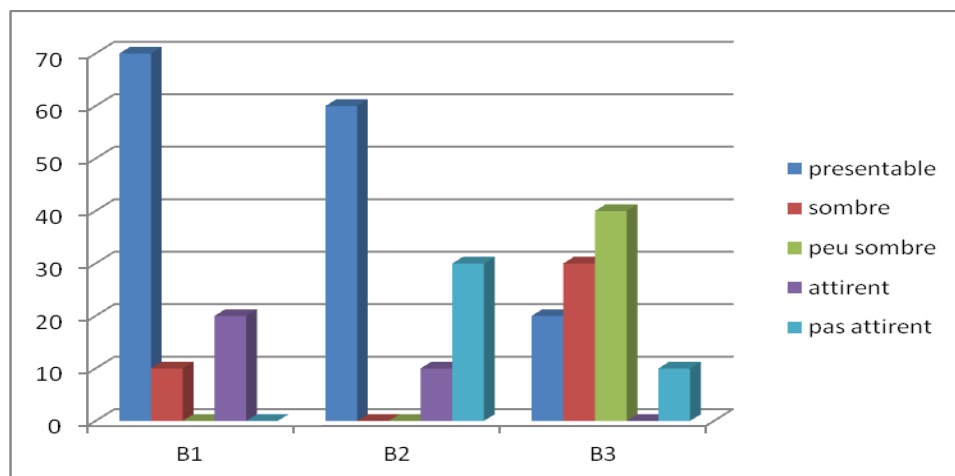


Figure 23 : Histogramme des attributs de couleur cas du type de série B

En général la couleur est présentable dans le type B1 et devient présentable mais pas attirant pour le type B2 avec un pourcentage de 29,13% et concernant le type B3 la couleur est peu sombre avec un taux de 39,83 %.

Résultats et Discussion

6.1.3. Résultats concernant l'arome :

Tableau 13 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour l'arome

Les séries		Série A	Série B	Série C
L'arome	Attributs positifs	70%	73,33%	56,67%
	Attributs négatifs	30%	26,67%	43,33%

Interprétation :

Les résultats obtenus indiquent que les taux des attributs positifs sont supérieurs à ceux des attributs négatifs ce qui nous montre que l'arôme est acceptable généralement avec des pourcentages plus ou moins élevés dans toutes les séries allant de 56,67% (Cake) à 73,33% (Ghribia).

6.1.3.1. Etude des attributs de l'arôme : exemple du biscuit ; Cake.

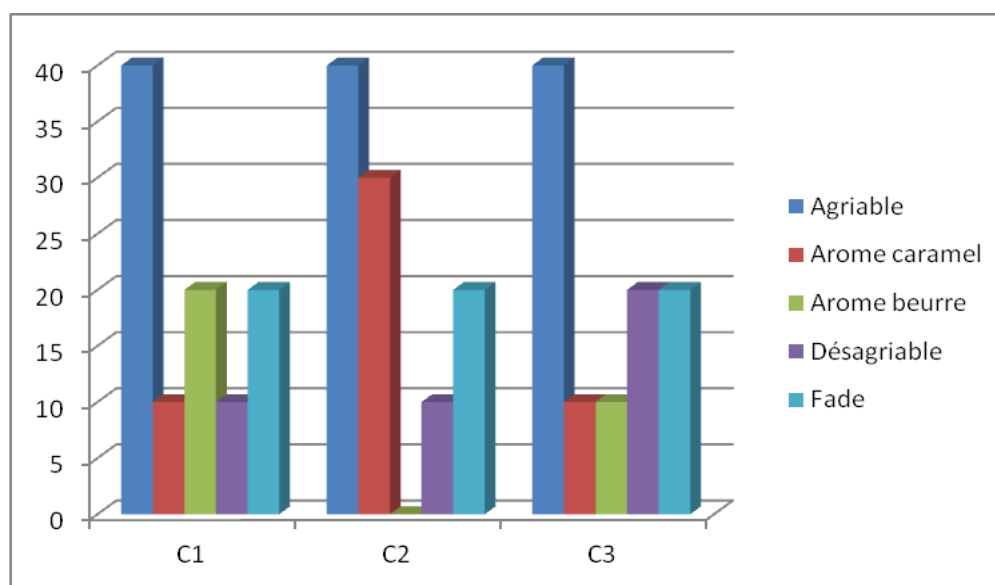


Figure 24 : Histogramme des attributs d'arôme cas du type de Série C

6.1.4. Résultats concernant le goût :

Tableau 14 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour le goût

Les séries		Série A	Série B	Série C
Le goût	Attributs positifs	89,47%	76,31%	52,63%
	Attributs négatifs	10,53%	23,69%	47,37%

Résultats et Discussion

Interprétation

A partir des résultats obtenus, on remarque que les pourcentages des attributs positifs sont élevés par rapport aux attributs négatifs qui varient de 52,63% à 89,47%, cela veut dire que dans l'ensemble le goût des biscuits était apprécié.

6.1.4.1. Etude des attributs du goût : exemple du biscuit ; Sablé.

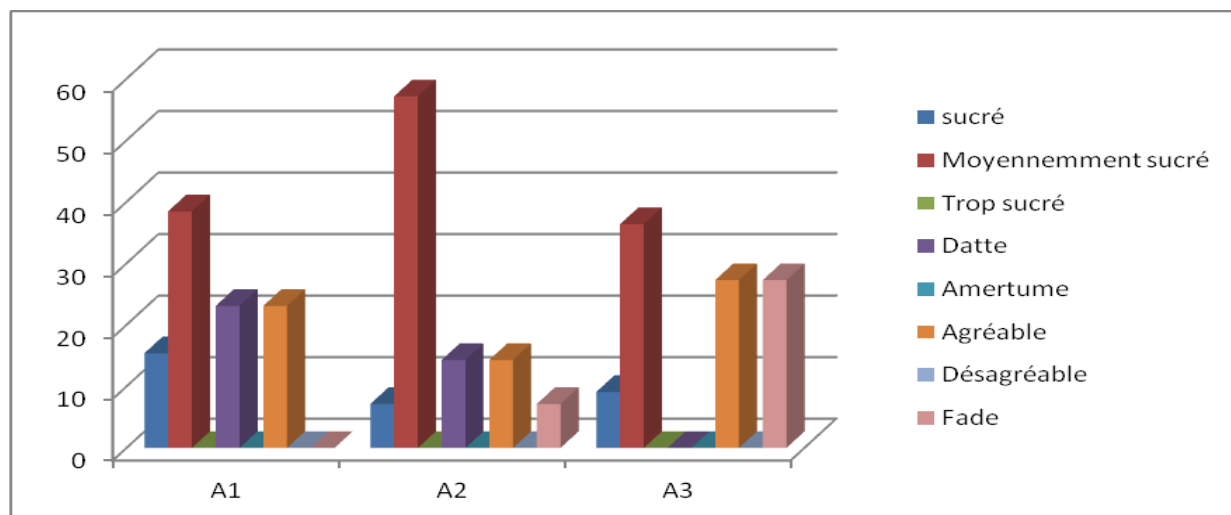


Figure 25 : Histogramme des attributs de goût cas du type de Série A

On observe que pour les trois types le goût est moyennement sucré avec des pourcentages allant de 36,36 à 57,14% et que pour les deux types A1 et A2 le « goût de datte » est dominant avec un taux de 23,08 et 14,29%. En générale le biscuit est agréable.

6.1.5. Résultats concernant la texture :

Tableau 15 : Taux d'acceptabilité des biscuits pour la texture

Les séries		Série A	Série B	Série C
La Texture	Attributs Positifs	83,33%	73,33%	80%
	Attributs Négatifs	16,67%	26,67%	20%

Interprétation

A partir des résultats obtenus concernant la texture, on constate que les attributs positifs ont un taux plus élevé par rapport à attributs négatifs sont variés de 73,33% à 83,33%.

Résultats et Discussion

6.1.5.1. Etude des attributs de la texture : exemple du biscuit ; Ghribia.

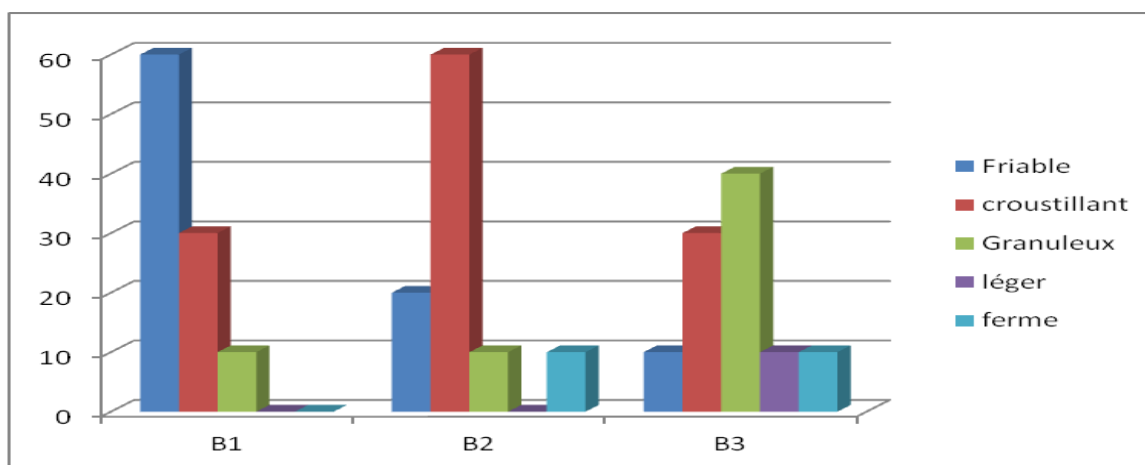


Figure 26 : Histogramme des attributs de texture cas du série B

Généralement, la texture est variée entre friable et croustillant pour les différents type de la série B et on note aussi un taux plus au moins important pour l'attribut granuleux 40% pour le type B3.

Caractéristique de la qualité physico-chimique de la poudre de datte :

Les résultats obtenus concernant l'humidité de la farine de datte Mech-Déglà sont résumé dans le tableau suivant :

Tableau 16 : le résultat d'humidité

	Humidité en %	
	Teneur moyenne	Norme
Datte en morceau	11.30	Max 26% (codex STAN 143-1985)
La farine de datte	4,27 ± 0,85	4-5

$$\text{Matière sèche \%} = 100 - \text{H\%}$$

Donc:

$$\text{La matière sèche \%} = 95,73\%$$

Selon les normes codex alimentarius FAO/OMS CODEX STAN 143/1985, le taux d'humidité requis pour la commercialisation des dattes est de 26% maximum pour les dattes variétés de

Résultats et Discussion

datte communes. Ainsi, les résultats obtenus, pour la variété Mech-Degla sont conformes aux normes.

La poudre de dattes Mech-Degla présente une teneur élevée en matière sèche (**95,73%**)

Par rapport le résultat **Benahmed (2012)** indiquant sa richesse en substances biologiques dont les minéraux .En revanche, on constate qu'elle est pauvre en protéines et en matière grasse.

De plus, cette poudre est une source importante en sucres. Par conséquent, elle constitue un aliment de grande valeur énergétique ($3727 \pm 2,828$ Kcal/brut), dont la population humaine a beaucoup besoin : personnes âgées, femmes enceintes, allaitantes, athlètes, etc.

Cette valeur est plus élevée que celle apportée par le sucre blanc (399Kcal/brut) (Fernet et Vierling, 2001).

7. Discussion

Effectivement, pour l'ensemble des participants, c'est la première fois qu'ils assistent à une séance de dégustation et d'autre part c'est la première fois qu'ils dégustent des biscuits à base de farine de dattes. Cela veut dire que les préjugés sur le goût spécialement, sont déjà installés dans leur esprit. Cependant, ils ont pour la majorité, montré une certaine volonté et une curiosité vis-à-vis de ces produits nouveaux.

Il y a une série de réactions biochimiques qui se développent particulièrement lors de la fabrication des biscuits et qui sont responsables de modifications de la couleur, de la texture et de l'élaboration de l'arôme et du goût. Il s'agit principalement de :

- La réaction de Maillard
- La caramélisation des sucres
- L'oxydation des lipides. (CHEVALLIER., 1998)

Sur le plan biochimique, il y a des modifications physico-chimiques mises en jeu dans le biscuit au cours de la cuisson mais aussi au cours du stockage.

Ces changements sont essentiellement d'ordre moléculaire et sont principalement causés par les transformations hydro-thermiques qui affectent les constituants majoritaires de la pâte :

- Cristallisation des sucres.
- Gélatinisation de l'amidon.
- Dénaturation des protéines.
- Auto-oxydation des lipides. (CHEVALLIER., 1998)

Si on constate d'après les tableaux des attributs positifs, que les pourcentages pour la forme, la couleur, l'arôme, le goût et la texture sont plus élevés et varient de 52,63% à 98,33%, cela veut dire dans l'ensemble sont acceptable.

Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de forme et la Texture, la situation n'est pas la même. Les pourcentages des attributs positifs ont élevé et variaient de 56,66% à 98,33% à l'exception de taux de la forme pour la série A (Sablé) et plus de 73,33% pour la texture de la série B (Ghribia).

Résultats et Discussion

Les réactions chimiques sont capitales pour le développement des qualités organoleptiques du produit et conditionnent son acceptabilité par le consommateur. Il s'agit de :

- La réaction de caramélisation des sucres suite à une température élevée (plus de 100°C).
- L'auto oxydation des lipides activée par la chaleur et l'oxygène de l'air lors du stockage,
- La réaction de Maillard ou brunissement non enzymatique entre les acides aminés et les sucres en présence d'une température élevée.

En effet, dès les premières minutes de cuisson, la matière grasse fond et probablement même lors du repos de la pâte, puisque selon FEILLET (2000), cette température varie entre 15 et 50°C. Durant le processus de cuisson, la température atteint des valeurs supérieures à 100°C, provoquant ainsi la dégradation des glucides intrinsèques (amidon), et ajoutés (saccharose, fructose et glucose) dans notre cas farine de dattes par caramélisation (HODGE., 1953), mais aussi l'oxydation des matières grasses (En même temps, les protéines réagissent avec ces produits de dégradation : composés carbonylés issus de la dégradation des sucres et lipides oxydés (hydroperoxydes ou/et aldéhydes) selon la réaction de Maillard (MECHRAOUI et BELKHADEM., 2009).

Ces trois réactions interagissent donc dans la matrice biscuitière ; chacune d'elle dépend de la température, de la teneur et de l'activité de l'eau, du pH et paramètres conditionnés par la cuisson.

Ces réactions sont responsables du développement de la couleur, de la texture et des saveurs des biscuits, mais elles entraînent également une diminution de la valeur nutritionnelle des biscuits en bloquant et/ou en détruisant les acides aminés essentiels. (AIT AMEUR., 2006).

Le sucre présente une grande importance dans la définition de la résistance du biscuit à la fracture après la cuisson et sa capacité à la déformation suite au stockage, cet effet est attribué à la recristallisation du sucre durant cette période de stockage. La nature du sucre joue aussi un rôle dans le développement de la texture. En effet, la granulométrie du sucre (sucre glacé, semoule ou cristallisé), peut provoquer des défauts (MECHRAOUI et BELKHADEM., 2009).

Résultats et Discussion

C'est ce que nous avons relevé dans les attributs relatifs à la texture tels que texture granuleuse surtout dans les biscuits Ghribia où une partie du sucre reste à l'état solide. Dans ce cas, le broyage des farines à un rôle capital. Par ailleurs, l'augmentation de la quantité de matière grasse dans la pâte, favorise le développement d'une structure dure du biscuit, où la nécessité de contrôler le pourcentage de chaque ingrédient selon le type de biscuit (MECHRAOUI et BELKHADEM., 2009).

Conclusion

Conclusion :

En Algérie, il n'existe pas vraiment des opportunités pour le développement de la transformation des dattes et même de bien générer de nouveaux produits dérivés et varier la consommation qui a toujours existé et a principalement provenu des initiatives privées à caractère localisé.

Cette étude nous a permis de mettre en évidence une variabilité intéressante à la valorisation de datte sèche variété Mech-Degla par leur transformation en farine, et cette dernière est utilisée dans la confection des biscuits à base de farine de datte sans ajout de sucre de table avec remplacement partiel de la farine de blé .

Après le test de dégustation et les analyses statistiques que nous avons réalisés pour les trois modèles des biscuits avec trois pourcentages différents de farine de datte (77%, 50% et 30%). On remarque une bonne acceptabilité des biscuits par les dégustateurs et que les deux modèles: Sablés dans tous les pourcentages et le Ghribia à base de 77% de farine de datte sont les plus appréciés avec des taux remarquables atteignant plus de 70%.

Enfin, à partir de cette étude que nous avons essayé de réalisés et pour améliorer et compléter nos résultats nous proposons :

- L'augmentation du lot de la population à déguster.
- Etudier d'autre variété de datte séché exemple : Degla Beida.
- Elargir l'incorporation de ces farines dans le domaine de la pâtisserie, biscuiterie, boulangerie, et laiterie, puis que des essais sont déjà réalisés
- Remplacer le sucre utilisé en pâtisserie et biscuiterie par cette farine de datte qui contient 23,4 gramme de saccharose sur 100 gramme de dattes
- Elle nous apporte aussi bien un bon pouvoir sucrant qu'un réel intérêt nutritionnel surtout pour diminuer le risque d'obésité engendrant le diabète et maladies cardiovasculaires,
- Proposer aux enfants en remplacement des gâteaux à base de sucre de table.

Partie Bibliographiques

Références Bibliographiques :

- **Abdelfateh, 1989**-quelques aspects de l'économie dattiers en Tunisie. Communication présentée au séminaire sur « systèmes agricoles oasiens ». les cahiers de la recherche développement, N°22, pp 44-56.
- **Acourene S., Tama M., 1997.** Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de datte de la région de Ziban. *Revue recherche Agronomique*, Ed. INRAA, N° 1, pp 59-66.
- **Ait Ameur L., 2006** - Evolution de la qualité nutritionnelle des protéines de biscuits modèles au cours de la cuisson au travers d'indicateurs de la réaction de Maillard : Intérêt de la fluorescence frontale. Mémoire de doctorat en Chimie analytique, Institut national Agronomique, Paris-Grignon.80p.
- **Aït-Ameur, 2001.** Analyse du processus de diffusion des sucres, des acides organiques et de l'acide ascorbique dans le système : Mech-Degla/Jus de citron. Mémoire de magister. Département de technologie alimentaire. Université de Boumerdes, 80 p. **ALBERT L., 1998**- La santé par les fruits. Ed. VEECHI. 44-74pp.
- **Albert L., 1998.** La santé par les fruits. Ed. VEECHI, 44-74.
- **Al-Shahib W., Marshall R.J., 2003.** The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future? *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54, pp 247-259.
- **Anonyme, 1993.** Recueil des fiches Technique ITDAS Edt El-Oued, Beskra 42p.
- **Babahani.S, 1998.** Contribution A L'amélioration De Quelques Aspects De La Conduite Du Palmier Dattier (Phoenix Dactylifira-L), Thèse Magister Ag Pp11-21.
- **Barreveld W. H., 1993:** Date palm products. Agriculture Services bulletin n°101. FAO Food and Agriculture Organisation of the United Nation. Rome 1993.
- **Belguedj,N., 2015,** Préparations Alimentaires A Base De Dattes En Algérie : Description Et Diagrammes De Fabrication
- **Ben Abbes Farah ,(2011).** Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « Phoenix dactylifera L. ». Mémoire de Magister en Génie des procédés pharmaceutiques. Université Ferhat Abbas-Setif.
- **BEN ABDELAH, A 1990,** La Phoeniciculture, Centre De Recherche Phoenicicole INRA Tunisie,Option Méditerranéennes, Sér. A/N°11-Les Systèmes Agricoles Oasiens, 16p.
- **Benahmed djilali A. (2012).** Thèse de doctorat. Analyses des aptitudes technologiques de poudres de datte (phoenix-dactylifera.l) améliorées par la spiruline. Etude de propriétés rhéologiques, nutritionnelles et antibactériennes. Université BOUMERDES, 118p.

- **Benamara S., Chibane H., Boukhelifa M., 2004.** Essai de formulation d'un yaourt naturel aux dattes. Industries Alimentaires et Agricoles IAA. Actualités techniques et scientifiques, p11-14.
- **Benchabane A., Meftah F., Saadi A., 1995.** (a) les composés pariétaux de la datte au cours de la maturation. Options méditerranéens : série A. séminaires méditerranéens ; n .28.
- **Benmeddour Z. (2016).** Profils phénolique, propriétés antioxydantes, cytoprotectrice et antiinflammatoire de dix variétés de dattes (*Phoenix dactylifera L.*). Thèse de doctorat en sciences alimentaires. Université de Bejaïa 26 P.
- **Bouguedoura.N, 1991,** Connaissance De La Morphogenèse Du Palmier Dattier (*Phoenix Dactylifera L.*). Etude In Situ In Vitro Du Développement Morphogénétique Des Appareils Végétatifs Et Reproducteur. Thèse Doctorat D'état En Biologie Végétale, U.S.T.H.B.Alger, P3.
- **Bousdira K., 2007 :** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleur gestion et une valorisation de la biomasse : Caractérisation morphologiques et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du M'zab, classification et évaluation de la qualité, thèse de Magister d'état en génie alimentaire, option technologie agro-alimentaire, université M'hammed Bouguerra, Boumerdès, 157 pages.
- **Chaira N., Mrabet A. and Ferchichi A. 2009.** Evaluation of antioxidant activity, phenolics, sugar and mineral contents in date palm fruits. *Journal of Food Biochemistry* 33: 390–403.
- **Chao C. C. T , Krueger R.R .2007.**The date palm : Overview of biology, uses and cultivation *Hort Sci* 42(5), 1077-1082. Chevalier S., Colonna P., Della Valle G And Lourdin D., 1999-
- **DAWSON R.H.W., ATEN A., 1963 -** Récolte et conditionnement des dattes. Organisation du Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Ed, FAO, Rome, Italie. P397.
- **Djerbi M., 1994-** Précis De Phoeniciculteurs. Fao, 192 P
- **Djidel, A., (2007),** *Production De L'acide Lactique Par Lactobacillus Casei Sibsp. Sur Jus De Datte : Cinétique Et Optimisation En Cultures Discontinues, Semi-Continues Et Continues, Thèse De Doctora, Université De Nancy, 246 P.*
- **Estanove, P., 1990.** Note technique : Valorisation de la datte. In Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM, 301-318.
- **Feillet P. (2000)** Le Grains De Blé, Composition Et Utilisation. Inra. Paris. 308p.
- **Fellueit P., 2000-** Le Grain De Blé. Composition Et Utilisation .Ed Inra. Paris,

- **Fernot et Vierling., 2001.** Tables de composition et nutrition des aliments. 5^{ème} édition revue de Germany. Food Chem, 1, 928-943.
- **Gérard, C. Lisbeth, M. John, S. Ognian, S. Jill, T(1998).** Biscuits et biotechnologies : European Initiative for Biotechnology Education.
- **Gilles P., 2000-** Cultiver Le Palmier Dattier .Ed. Ciras, 110 P.
- **Haddad L, 2000.** Quelques Données Sur La Bio-Ecologie D'ectomyelois Ceratoniae Dans Les Régions De Touggourt Et D'ouargla, En Vue D'une Eventuelle Lutte Contre Ce Prédateur, Mémoire D'ingénieur En Agronomie, I.A.S., Ouargla, 62 P
- **Haffas S., 2006 :** Elaboration D'une Farine Enrichie A Base D'une Datte Sèche De Faible Valeur Marchande Variétés « Mech Degla ». Mémoire D'ingénieur En Technologie Alimentaire. Département D'agronomie, Université Hadj Lakhdar. Batna 59p.
- **Hanachi S., Khitri D., Benkhalifa A., Brac De Perriere R.A, 1998-**Inventaire Variétal De La Palmeraie Algérienne. 225 P.
- **Harrak H., Reynes M., Lebrun M., Hamouda A., Brat P., 2005 :** Identification et comparaison des composés volatils des fruits de huit variétés de dattes marocaines, CIRAD.
- **Henk J., Zwir E. et Rik, L. 2003.** Caroténoïdes et flavonoïdes contre le stress oxydatif.
- HODGE J.E., 1953- Chemistry of browning reactions in model systems. J. Agric.
- **Jaccot, B., Campillo, B., 2003.** Nutrition humaine. Ed. MASSON, Paris, 311p.
- **Kendri S., 1999.** Caractéristiques biochimiques de la biomasse "Saccharomyces cerevisiae" produite à partir des dattes " Variété Ghars ". Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Université de Batna, 51 p.
- **Khare C.P. 2007.** Indian medicinal plants: An illustrated dictionary.
- **Kiger J. L., Kiger J. G. (1967)** Techniques Modernes De La Biscuiterie, Pâtisserie-Boulangerie Industrielles Et Artisanales Et Des Produits De Régime. Dunod. Tome 1. Paris. 696p.
- **Maache-Rezzoug Z., Bouvier J. M., Allef K. And Patrasc. (1998 A)** Effect Of Principal Ingredients On Rheological Behavior Of Biscuit Dough And On Quality Of Biscuits. Journal Of Food Engineering. 35: 23-42.
- **Maier V.P., Metzler D.M. 1964.** Phenolic constituents of the date (Phoenix Dactylifera) and their relation to browning. Paper presented at first international congress of food science and technology. Science Publishers Inc., New York
- **Makhloufi A., 2010-** Etude Des Activités Antimicrobienne Et Antioxydants De Deux Plantes Médicinales Poussant A L'état Spontané Dans La Région De Bechar (*Matricaria Pubescens*

(Desf.) Et *Rosmarinus Officinalis* L) Et Leur Impact Sur La Conservation Des Dattes Et Du Beurre Cru. Mémoire De Obtenir Le Grade De Doctorat D'état En Biologie. Université Aboubaker Belkaid. Bechar.166p.

- **Manoharr. S. And Rao P. H. (2002)** Interrelationship Between Rheological Characteristics Of Dough And Quality Of Biscuits; Use Of Elastic Recovery Of Dough To Predict Biscuit Quality. *Food Research International*. 35 : 807-813.
- **Mechraoui N Et Belkhadem S., 2009**-Essai D'incorporation De La Farine De Dattes Variétés « Mech-Degla » En Biscuiterie. Mémoire d'Ingénieur d'Etat En Biologie.98p.
- **Menard G., Emond S., Segin R., Bolduc R, Boudreau A., Marcous D Painchaud M. Et Poirier D. (1992)** La Biscuiterie Industrielle. In, Boudreau A., Menard G. (1992). *Le Blé : Eléments Fondamentaux Et Transformation*. Les Presses De L'université Laval. Sainte-Foy. Canada : 287-348. 439 P.
- **Messaïd H., 2008** : Optimisation de processus de réhydratation de système dattes sèches- Jus d'orange. Thèse de doctorat en génie alimentaire, département de technologie alimentaire, université M'hamed Bouguerra, Boumerdes, 109 pages.
- **Mohtadji-Lamballais C. (1989)** Les Aliments. Editions Maloine. Paris. 203 Dep.
- **Munier P., (1973)** ; Le Palmier Dattier, P. 31-32-141.
- **Munier P., 1973.** Le Palmier Dattier. Ed. , Maisonneuve Et Larose, Paris, 367p.
- **Norman S.M., Fouse D.C. (1977).** Changes in total volatile aldehyde content with storage of Deglet Noor dates. *J. Agric. Food Chem.*, **25**, 686-688.
- **Noui, Y., (2007)**;Caractérisation Physico-Chimique Comparative Des Deux Tissus Constitutifs De La Pulpe De Datte Mech-Degla. Thèse De Magister Spécialité Génie Alimentaire, Université De Boumerdès, , 62 P. Physiologie. Ed. Inc, 5 Eme Edition, 688-693 Pp.
- **Scalbert A. and Williamson G. 2000.** Dietary intake and bioavailability of polyphénols .*Nutr.* **130**: 2073-2085 .
- **Selvam A. B. D. 2008.** Inventory of vegetable crude drug samples housed in botanical survey of India, Howrah. *Pharmacognosy Reviews*, 2, 61 – 94.
- **Siboukeur, O., (1997),** *Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Thèse Magister, INA. El-Harrach, Alger, 106 p.*
- **Sidabtech, 2017.** La Chambre De Commerce Et D'industrie Des Ziban Et La Chambre Algérienne De Commerce Et D'industrie Organisent La 3^{ème} Edition Du Salon International De La Datte De Biskra. Structural Modifications Of Biscuit Dough Drings Baking-Rôle Of

Ingrédients. Inra. Paris. Les Collègues, 191-197 P. Structural Modifications Of Biscuit Dough
Drings Baking-Rôle Of Ingrédients. Inra. Paris. Les Collègues, 191-197 P.

- **Tortora G.J. et Anagnostakos N.P., 1987-** Principes d'anatomie et de
- **Toutain G 1979,** Eléments D'agronomie saharienne de la recherche au développement, Paris et, INRA p276.
- **Toutain G., 1979-** Eléments d'agronomie saharienne : de la recherché au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.

Site web :

- https://sidab.caci.dz/?page_id=427
- <https://www.proalimentarius.com/article/le-palmier-dattier-une-fortune-nationale>
- <https://sidab.caci.dz/>

Annexe :

Tableau 17 : les abréviations utilisées dans les réponses (BEN MBAREK, S et DEBOUB, I. 2015)

Forme الشكل		Couleur اللون		Arome الرائحة		Gout الذوق		Texture القوام	
Commerciale (قابل للتسويق)	F1	Présentable (حسن اللون)	C1	Agréable (طيب الرائحة)	A1	Sucré (حلو)	G1	Friable (هش)	T1
Attirant (ملفت للانتباه)	F2	Sombre (عاتم اللون)	C2	Arome caramel رائحة السكر (المحروق)	A2	Moyenne ment sucré متوسط (الحلاوة)	G2	Croustillant (مقرمش)	T2
Moyennemen t attirant (متوسط من حيث الهيئة)	F3	Peu sombre (قليل العتمة)	C3	Arome beurre رائحة الزبدة)	A3	Trop sucré (حلو بإفراط)	G3	Granuleux (محبب)	T3
Pas attirant (غير ملفت للانتباه)	F4	Attirent (ملفت للانتباه)	C4	Désagréable (رائحة سيئة)	A4	Datte (طعم التمر)	G4	Léger (خفيف)	T4
		Pas attirent (غير ملفت للانتباه)	C5	Fade (بلا رائحة)	A5	Amertume (مر)	G5	Ferme (صلب)	T5
						Agréable (طعم جيد)	G6		
						Désagréab le (طعم سيء)	G7		