



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الشهيد حمه لخضر
Université Echahid Hamma Lakhdar - El OUED
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية
Département de biologie Cellulaire et Moléculaire

N° série :...

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité : Biochimie Appliqué

THEME

Contribution à la évaluation de l'activité anti-anémique du sirop de datte chez le rat Wistar

Présenté par :

M^{elle} : BADI Salima

M^{elle} : GHEMAM HAMED Amina

Devant le jury:

Président : BENALI Abdelhai

MAA Université d'El-Oued

Examinatrice : GUMMOUDA Messaouda

MCB Université d'El-Oued

Promoteur : LAICHE Ammar Touhami

MCB Université d'El-Oued

Invité : GHEMAM AMARA Mohammed

Médecine Généraliste DS d'El-

Oued

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant pour son aide durant des longues années d'étude, et nous a permis de réaliser ce travail en nous donnant force et volonté.

*Nous exprimons nos profonds remerciements à notre encadreur **DR : AMMAR TOUHAMI Laiche** Enseignante à l'université de Echahid Hamma Lakhdar faculté des sciences de la nature et de la vie, pour avoir proposé et dirigé ce travail, ses conseils, ses orientations et qui a été la source généreuse de l'aide tout au long de ce travail.*

Nous exprimons aussi nos remerciements à président, qui nous avons fait l'honneur de présider ce Jury et à l'examineur d'avoir accepté d'examiner notre travail. Nous tenons à exprimer notre grand respect à eux.

On adresse nos sincères remerciements à le directeur de l'hôpital mère-enfant (Bachir bin Nasser) à El Oued et l'hôpital Saad Al-Amamra à Debila pour son avoir reçus et pour nous aider à collecter des statistiques, Un grand merci également aux tous les personnages de laboratoire d'établissement spécialisée hôpital Hassi Khalifa et aussi Nous tenons à remercier l'équipe de laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie, Université d'EL-Oued. Nos remerciements vont également à tous les enseignants et tous les responsables de la faculté de science de la nature et de la vie.

Enfin nous remercions gracieusement toutes personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Dédicace

On a le plaisir de dédier le fruit de notre étude à:

Nos parents, qui ont œuvré pour nos réussites, de par leurs amours, leurs soutiens, leurs les sacrifices consentis et leurs précieuse conseils, pour toute leurs assistances et leurs présences dans notre vie, reçoivent à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de nos sentiments et de gratitude.

Nos frères et sœurs qui n'ont cessé d'être pour nous des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

Ainsi que tous les amies pour les sympathiques moments qu'on a passés ensemble

Aminâ et Salimâ

Résumé

Résumé

L'anémie carencielle est l'un des problèmes nutritionnels les plus répandus dans le monde. Elle a des graves conséquences pour la santé ainsi que pour le développement économique et social, l'objectif principal de cette étude était de déterminer l'effet de l'apport alimentaire basé sur la consommation de sirop de dattes pour le traitement de l'anémie carencielle.

Initialement, nous avons utilisé 3 échantillons de dattes de différentes régions pour fabriquer du sirop de dattes en diffuse à une température de 80 C^0 suivie d'un processus de condensation à 105 C^0 , nous avons étudié certains critères (physiques, chimiques, biochimiques, microbiologiques) où les résultats ont montré que le sirop de datte préparé était de bonne qualité hygiénique, et d'une qualité nutritionnelle remarquable en raison de sa teneur idéale avec de nombreuses propriétés, telles que la teneur en glucides et en protéines.

Pour évaluer les propriétés anti-anémiques du sirop de datte chez le rat, l'anémie est induite par un aliment ayant une carence en fer et une effusion de sang. Le sirop de datte, préparé à partir de dattes Djamaa, a été administré par gavage de rats anémiques à des doses de 1000 mg/kg/j et 2000 mg/kg/j , entraînant une augmentation de l'hémoglobine, du nombre de globules rouges, de l'hématocrite et du fer sérique. Grâce aux résultats obtenus, le sirop de datte peut être classé parmi les aliments qui aident à lutter contre l'anémie ferriprive.

Mots clé : Datte, Sirop de datte, Anémie ferriprive, Hémoglobine, Globules rouges et hématocrite.

ملخص

فقر الدم الناجم عن النقص هو أحد أكثر المشاكل الغذائية انتشارا في العالم. أفضل الطرق وأكثرها فعالية من حيث التكلفة لعلاج ومنع فقر الدم الناجم عن النقص هي التغييرات في العادات الغذائية للأشخاص وتعليمهم الغذائي. و كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد تأثير تناول الطعام بناءً على استهلاك شراب التمر في علاج فقر الدم الناجم عن نقص.

في البداية استخدمنا 3 عينات من التمر من مناطق مختلفة لتصنيع شراب التمر عن طريق الانتشار في درجة مئوية 80 م0 تليها عملية التكتيف في 105 م0، حيث قمنا بدراسة بعض المعايير (الفيزيائية الكيميائية والبيوكيميائية، الميكروبيولوجية) حيث أظهرت النتائج أن شراب التمر المحضر ذو جودة صحية جيدة ، وذو جودة غذائية ملحوظة لمحتواه المثالي مع العديد من الخصائص ، مثل محتوى الكربوهيدرات والبروتين.

لتقييم الخصائص المضادة لفقر الدم لشراب التمر في الفئران ، يحدث فقر الدم بسبب الطعام الذي يعاني من نقص الحديد وإراقة الدماء. تم تحضير شراب التمر المحضر من تمر جامعة عن طريق حقن الجرذان المصابة بفقر الدم بجرعات 1000ملغم/كغم/يوم و 2000ملغم/كغم/يوم مما أدى إلى زيادة الهيموجلوبين وعدد خلايا الدم الحمراء والهيماتوكريت وحديد المصل. بفضل النتائج التي تم الحصول عليها ، يمكن تصنيف شراب التمر بين الأطعمة التي تساعد في مكافحة فقر الدم الناجم عن نقص الحديد.

الكلمات الدالة : التمر، شراب التمر، فقر الدم الناجم عن نقص الحديد، الهيموغلوبين، خلايا الدم الحمراء، الهيماتوكريت.

Abstract

Abstract

One of the most common nutritional problems in the world is deficiency anemia. It has serious consequences for health as well as for economic and social development, the main objective of this study was to determine the effect of food intake based on the consumption of date syrup for the treatment of deficiency anemia.

Initially, we used 3 samples of dates from different regions to make diffuse date syrup at a temperature of 80 C⁰ followed by a condensation process at 105 C⁰, we studied certain criteria (physical, chemical, biochemical, microbiological) where the results showed that the date syrup prepared was of good hygienic quality, and of remarkable nutritional quality due to its ideal content with many properties, such as carbohydrate and protein content.

To evaluate the anti-anemic properties of date syrup in rats, anemia is induced by a food having an iron deficiency and bloodshed . Date syrup, prepared from Djamaa dates, was administered by gavage of anemic rats at doses of 1000 mg / kg / day and 2000 mg / kg / day resulting in an increase in hemoglobin, red blood cell count, hematocrit and serum iron. Thanks to the results obtained, date syrup can be classified among the foods that help fight iron deficiency anemia.

Key words : Date, Date syrup, Iron deficiency anemia, Hemoglobin, Red blood cells and hematocrit.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

LISTE DES ABRÉVIATIONS

% : Pourcent

°C : Degré Celsius

µg : microgramme

µl : Microlitre

BSA : albumine sérique bovine

CCMH : la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine

CE : Conductivité électrique

Cm : Centimètre

DO : Densité Optique

EDTA : Ethyl Diamine Tri Acétate

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

Fe : Fer

fL :femtolitres

FNS: Numération Formule Sanguine

GB : globules blancs

Hb : hémoglobine

HCT : hématocrite

Na : Sodium

Na OH : Hydroxyde de sodium

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

pH: Potentiel Hydrogène

TCMH : la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine

VGM : volume globulaire moyen

VRBG : Gélose Violet Red bile Glucose

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
Figure 01	Coupe longitudinale d'une datte	08
Figure 02	Préparation des dattes	27
Figure 03	Extraction et concentration de jus des dattes	28
Figure 04	Dénombrement de différents groupes au niveau de sirops de datte	50
Figure 05	Taux d'hémoglobine (g/dl) au niveau du sang de différents rats expérimentés	52
Figure 06	Pourcentage d'hématocrite (%) au niveau du sang de différents rats expérimentés	53
Figure 07	Nombre des globules rouges ($*10^{12}/L$) au niveau du sang de différents rats expérimentés	53
Figure 08	Concentration de fer sérique au niveau du sang de différents rats expérimentés	54

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau 01	Composition biochimique de la pulpe de la datte	12
Tableau 02	Composition chimique de sirop de dattes	17
Tableau 03	Teneur en substances bioactives de sirop de dattes	18
Tableau 04	Taux de l'hémoglobine selon l'âge et le sexe en cas d'anémie	19
Tableau 05	Fiche de notification des anémies carencielle (El-Oued en 2018)	37
Tableau 06	Fiche de notification des anémies carencielle (El-Oued en 2019)	39
Tableau 07	Fiche de notification des anémies carencielle (Debila en 2018)	41
Tableau 08	Fiche de notification des anémies carencielle (Debila en 2019)	42
Tableau 09	Paramètres physico-chimiques de sirop de datte	46
Tableau 10	Caractéristique biochimique des sirops de datte	49

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Dédicaces	
Remerciements	
Résumés	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	
PARTIE I: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre 1: Dattes	
1. Généralités sur le palmier dattier.....	07
2. Définition de datte.....	07
3. Description de la datte.....	07
4. Formation et maturation de la datte.....	08
5. variétés de dattes.....	09
6. Production de dattes en Algérie.....	10
7. Caractéristiques de la datte.....	10
7.1. Caractéristiques physique.....	10
7.2. Caractéristiques physicochimiques des dattes.....	11
7.2.1. Teneur en eau.....	11
7.2.2. pH.....	11
7.2.3. Acidité.....	11
7.3. Composition biochimique de la datte.....	11
7.3. 1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe".....	11
7.3.2. Composition biochimique de la partie non comestible "Noyau ".....	13
7.4. Caractéristique antimicrobienne de la datte.....	13
8. Valeur nutritionnelle.....	13
9. Technologie de la datte	13

SOMMAIRE

10. Valorisation de datte	14
11. Sirop et jus de dattes.....	14
Chapitre 2: Sirop de dattes	
1. Définition du sirop de datte.....	15
2.Procédé de fabrication du sirop de dattes.....	15
2.1. Procédé par pressurage.....	15
2.2. Procédé par trempage dans de l'eau, à basse température.....	15
2.3. Procédé par trempage dans de l'eau, à haute température	16
2.4. Extraction par diffusion.....	16
3. Caractéristiques du sirop de dattes.....	16
3.1. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques	16
3.2. vitamines.....	17
3.3. Substances bioactives.....	17
4. Utilisations du sirop de dattes.....	18
Chapitre 3 : L'anémie	
1. Définition.....	19
2. Signes cliniques.....	19
2.1. Interrogatoire.....	19
2.2. Signes cliniques du syndrome anémique.....	20
2.2.1. Pâleur.....	20
2.2.2. Manifestations fonctionnelles anoxiques	20
2.3. Eléments de tolérance d'une anémie.....	20
2.4. Examens biologiques d'orientation devant une symptomatologie anémique.....	21
3. Mécanismes physiopathologiques des anémies.....	21
3.1. Anémies centrales.....	21
3.2. Anémies périphériques	22
4.Classification des anémies.....	22
4.1.Anémies microcytaires.....	22

SOMMAIRE

4.2. Anémies normocytaires	22
4.2.1. Anémie normocytaires aregénérative.....	23
4.2.2. Anémie normocytaire régénératives.....	23
4.3. Anémie macrocytaire.....	23
5. Epidémiologie.....	23
6. Anémies ferriprives.....	24
6.1. Définition.....	24
6.2. Physiopathologie.....	24
6.3. Manifestations cliniques.....	24
6.4. Profil biologique.....	24
6.5. Etiologies.....	25
6.6. Traitement médical.....	25
Partie II :PARTIE PRATIQUE	
Chapitre 1: Matériels et Méthodes	
1. Détermination de la fréquence de l'anémie carentielle dans la région à El Oued	26
2. Préparation et caractérisation du sirop de datte.....	26
2.1. Matériel végétal.....	26
2.2. Prélèvement et conservation des échantillons	26
2.3. Préparation du sirop de datte.....	26
2.4. Analyses physico-chimiques.....	29
2.4.1. Détermination du pH	29
2.4.2. Conductivité électrique.....	29
2.4.3. Détermination de l'acidité titrable.....	29
2.4.4. Taux de solides solubles (Degré Brix)	29
2.4.5. Taux d'humidité.....	29
2.4.6. Teneur en cendres.....	29
2.5. Analyses biochimiques.....	29
2.5.1. Détermination teneur en sucres totaux selon Dubois <i>et al</i> (1956).....	29

SOMMAIRE

2.5.2. Dosage des protéines	29
2.6. Analyses microbiologiques.....	30
2.6.1. Préparation des dilutions décimales.....	30
2.6.2. Recherche et Dénombrement des flore mésophile totale.....	30
2.6.3. Recherche et Dénombrement des coliformes totaux.....	30
2.6.4. Recherche et Dénombrement des Enterobacteriaceae.....	31
2.6.5. Recherche et Dénombrement des Staphylococcus.....	31
2.6.6. Recherche et Dénombrement des Levures et moisissures.....	31
3. Etude de l'activité anti-Anti-Anémie des extraits de dattes.....	32
3.1. Matériel biologique et conditions d'élevage.....	32
3.2. Induction de l'anémie.....	32
3.3. Prélèvement du sang.....	32
3.4. Dosage des paramètres anémique.....	33
3.4.1. Dosage des Paramètres hématologiques.....	33
3.4.2. Dosage de fer.....	35
Chapitre 2: Résultats et Discussion	
1. Etude de la prévalence de l'anémie carentielle (Cas de la commune d'El-Oued et Debila).....	37
1.1. Commune d'El-Oued	37
1.2. Commune de Debila.....	41
1.3. Discussion	44
2. Caractéristique du sirop de datte.....	45
2.1. Paramètres physico-chimiques de sirop de datte.....	45
2.2. Paramètres biochimiques de sirop de datte.....	49
2.3. Propriétés microbiologiques de sirop de datte.....	50
3. Activité antianémique de sirop de datte étudié.....	52
3.1. Effets sur les paramètres hématologiques et le fer sérique.....	52
Conclusion	56
Références bibliographiques	58

SOMMAIRE

Annexes	71
----------------------	-----------

Introduction

Les dattes présentent un produit très important dans les régions chaudes du désert (régions arides et semi-arides) du monde et sont commercialisées dans le monde entier comme fruit de grande valeur. Elle joue toujours un rôle important dans la vie économique et sociale des habitants de ces régions (**ABBES *et al.*, 2011**).

La production mondiale de dattes est estimée à 7 416 000 Tonnes. L'Algérie compte parmi les grands producteurs de dattes en occupant le cinquième rang mondial, le nombre de ces arbres est estimé à 13 millions de palmiers et 940 cultivars, avec une production totale évaluée à 848 199 tonnes (**FAOSTAT, 2013**).

Les dattes font l'objet d'une activité commerciale importante, en particulier la variété Deglet-Nour. Celle-ci détient le monopole dans les marchés nationaux et internationaux. Par contre, les autres variétés dites communes sont peu connues et représentent environ 30 % de la production nationale, qui sont peu appréciées par les consommateurs et restent non valorisées et généralement destinées à l'alimentation animale (**NOUI, 2007**).

En effet, la forte teneur en sucre et en éléments nutritifs, devraient justifier leur utilisation comme matières premières dans la fabrication de divers produits alimentaires à forte valeur ajoutée tels que le jus de dattes, la confiture, le sirop de dattes, pâte de dattes, farine de dattes... (**ALANAZI, 2010**).

Le sirop de dattes est un produit de haute valeur nutritionnelle, il est riche en glucides, sels minéraux, vitamines du groupe B, composés phénoliques et en teneur moyenne de flavonoïdes. Ces antioxydants diminuent le risque des maladies dégénératives et certains types de cancers par réduction du stress oxydatif et l'inhibition de l'oxydation des macromolécules (**ABBES *et al.*, 2013**). Compte tenu de sa richesse en sels minéraux notamment le calcium et le fer qui jouent un rôle important dans le traitement de l'anémie (**SIBOUKEUR, 1997**).

L'anémie est définie selon l'OMS par un état pathologique dans laquelle la teneur du sang en hémoglobine est devenue anormalement faible suite à une carence à un ou plusieurs nutriments essentiels (**HIOUI *et al.*, 2006**). Au niveau mondial, elle touche environ 2 milliard d'individus affectés. Elle estime aussi qu'environ 50% des cas est dû à la carence en fer (**UNICEF, 2001**).

Introduction

L'anémie peut être facilement traitée par des apports d'une alimentation saine. Bien qu'il y a d'autres types d'anémie, qui sont graves et peuvent aussi engendrer une menace pour la vie d'un individu. D'après des enquêtes ethnobotaniques qui nous permettent d'inventorier plusieurs aliments utilisés dans le traitement de l'anémie (HADJA, 2017). IRANDEGANI *et al.*, (2019) a constaté que la date augmente le niveau d'hémoglobine, d'hématocrite et les niveaux de ferritine sérique dans tous les groupes d'âge. par conséquent, les dates peuvent être utilisées pour traiter ou prévenir l'anémie ferriprive dans différents groupes d'âge, en raison de sa richesse en fer et autres propriétés. SHEIKH et DIXIT, (2015) ont fait référence aux diverses propriétés des fruits du Saint Coran et de la science. Un de ces fruits était les dattes, L'accent mis sur l'utilité des dattes sur la santé a été mentionné dans le Saint Coran.

C'est dans ce contexte s'inscrit l'objectif de notre travail qui consiste à la valorisation du sirop de dattes dans le traitement de l'anémie *in vivo*. A cet effet, le présent travail porte sur deux parties essentielles :

- ✓ Une partie bibliographique sur: les dattes, le sirop de dattes et l'anémie
- ✓ Une partie expérimentale: qui est scindée en trois sections dont :
 1. Une étude des différents paramètres biologiques au cours de l'anémie carencielle par l'étude rétrospective et prospective des cas enregistrés par la maladie anémie durant la période d'Janvier 2018 à Octobre 2019 au niveau de l'Hôpital mère-enfant à El Oued et Saad Amamra à Debila.
 2. La préparation de sirop de datte et effectuant analyses physico-chimiques, biochimique, microbiologiques
 3. L'évaluation de l'activité de sirop dans la traitement l'anémie *in vivo*, à partir de la surveillant les paramètres hématologiques et biochimique (fer sérique) sur les animaux d'expérimentation.
- ✓ .Enfin notre recherche est finalisée par une discussion et une conclusion générale.

PARTIE I

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1.

Dattes

1. Généralités sur le palmier dattier

Le nom scientifique du palmier dattier est *Phoenix dactylifera* L. qui provient du mot Phoenix qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera, du terme grec dactulos signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (**DJERBI, 1994**). *Phoenix dactylifera* est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des Palmaceae, et à la sous-famille des Coryphineae. La famille des Palmaceae compte environ 235 genres et 4000 espèces (**MUNIER, 1973**). Comme toutes les espèces du genre Phoenix, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles nakhla (**CHAIBI, 2002**).

2. Définition de datte

Le terme « datte » dérive du grec dactulos, doigt, en référence à la forme de ce fruit. La datte est le fruit comestible du palmier dattier (*phoenixdactylifera*). C'est une baie, généralement de forme allongée, arrondie (**ESPIARD, 2002**). Elle est composée de deux parties :

- ✓ Une partie comestible représentée par la chair ou la pulpe dont la forme, la consistance, la couleur à la maturité sont variables selon les variétés.
- ✓ Une partie non comestible, formée par le grain ou noyau ayant une consistance dure, variable selon les variétés (**DOWSON et ATEN, 1963**).

3. Description de la datte

Le fruit des dattiers est une baie qui contient une seule graine. A cause de son très grand dur été. La datte (Figure 01) est composée de:

- ✓ un épicarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau (**ESPIARD, 2002**).
- ✓ un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue (**ESPIARD, 2002**).
- ✓ L'endocarpe se présente sous forme des membranes très fin entourant la graine de forme allongué, lisse et pourvue de protubérances latérales en ailettes avec un sillon ventral assez profond et un embryon dorsal formant un ensemble globulaire de dépression (**MAATALAH, 1970**).

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 (**DJOU DI, 2013**). Leur couleur va du blanc jaunâtre ou noir en passant par les couleurs ambre, rouges, bruns, plus ou moins foncées (**DJERBI, 1994**).

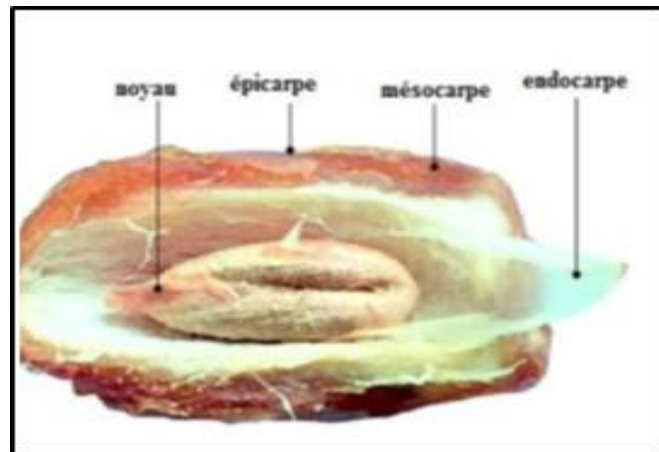


Figure 01: Coupe longitudinale d'une datte (GHNIMI *et al.* 2017).

4. Formation et maturation de la datte

La datte provient une fois par an du développement d'un des deux carpelles après la fécondation de l'ovule, durant 200 jours, suite à la pollinisation, et après la fécondation, le fruit se forme en passant par cinq différentes phases de maturation pendant lesquelles il subit des changements physiologiques et chimiques (BARREVELD, 1993).

Les fruits deviennent comestibles dans les trois derniers stades en raison de la diminution de l'amertume, de l'augmentation de la douceur ainsi que de leur succulence (GHNIMI *et al.* 2017).

✓ Loulou ou Hababouk

Le stade Hababouk débute après fertilisation et est caractérisé par la chute des deux carpelles non fertilisés (ABBAS et IBRAHIM, 1996). À ce stade, les dattes ont une croissance lente, une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique (DJERBI, 1994). Le fruit dans ce stade est de la taille d'un pois et pèse environ un gramme. Ce stade dure 4 à 5 semaines (BALIGA *et al.*, 2011).

✓ Khalal ou Kimri, Blah

Ce stade dure sept semaines environ, il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins (DJERBI, 1994). Il présente un taux d'humidité de 80 % et renferme 50% de sucres réducteurs (glucose et fructose) (HAIDER *et al.*, 2013).

✓ Bser ou Bsir, Bissir

Les sucres totaux atteignant un maximum en fin du stade. La couleur vire au jaune, au rouge et au brun, suivant les clones. La datte atteint son poids maximum, au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (**DJERBI, 1994**). Sa teneur en eau arrive jusqu'à 50 - 60% (**HAIDER *et al.*, 2013**).

✓ **Martouba ou Routab**

C'est le stade de la datte mûre pour certains cultivars. Le poids et la teneur en eau vont diminuer à la fin jusqu'à 35 - 40% (**HAIDER *et al.*, 2013**). La durée de ce stade où le fruit prend une couleur brune est de 2 à 4 semaines. Les tanins émigrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et sont fixés sous forme insoluble (**DJERBI, 1994**).

✓ **Tamar ou Tmar**

C'est la phase ultime de la maturation au cours de laquelle, l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres réducteurs (glucose et fructose), et en sucres non réducteurs (saccharose) (**DJERBI, 1994**).

5. variétés de dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques-unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (**BUELGUEDJ, 2001**).

En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (**HANNACHI *et al.*, 1998**). Les principales variétés cultivées sont :

✓ **Deglet-Nour**

Variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (**KENDRI, 1999**).

✓ **variétés communes**

Ce sont des dattes sèches. Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour. Les variétés les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beïda et Mech-Degla (**MASMOUDI, 2000**).

✓ Dattes secondaires

Ce sont des cultivars qui sont rares ou en instance de disparition. Il en existe plus de 150. Les plus répandues sont : Hamra, Timnaceur, Tegaza, Tezerzait et Takerboucht. Cette dernière présente un intérêt particulier dû à sa résistance au Bayoud (**BOUGHNOU, 1980**).

6. Production de dattes en Algérie

Selon les statistiques mondiales, en 2014, l'Algérie est classé troisième pays producteur de dattes après l'Egypte et l'Iran. Les exportations algériennes de dattes n'arrivent toujours pas à suivre la courbe de la production qui est en constante augmentation. Le premier destinataire des dattes algériennes est la France ; notamment la datte Deglet Nour et les autres dattes fraîches (**ONFAA, 2017**).

En 2015, la production est estimée à 990377 tonnes dont (53 %) de dattes ; demi molles (Deglet Nour), 272 573.8 tonnes des dattes sèches (Degla Beida et analogues) (**FAO, 2015; ONFAA, 2017**).

La superficie occupée par le palmier dattier a représenté en 2015 environ 2% de la superficie totale de l'Algérie. Les 03 wilayas (Biskra, Ouargla et El-Oued) à vocation phoenicicole détiennent 61% de la superficie totale occupée par le palmier dattier (**ONFAA, 2017**).

7. Caractéristiques de la datte

7.1. Caractéristiques physique

- **Taille:** Au stade I (Loulou), la datte est de la grosseur d'un petit pois, qui s'allonge, grossit, pour atteindre sa taille définitive en fin de stade II (Kh'lal). Elle diffère selon la variété en fonction de la (longueur, diamètre, poids) mais pour les sujets de la même variété on remarque l'influence des techniques culturales sur leur taille (**BENAHMED, 2012**).
- **Poids :** D'un poids inférieur à un gramme à la nouaison, la datte atteint son poids maximal en fin de stade II ou au début du stade III (Kh'lal ou Bsar) (**BENAHMED, 2012**).
- **Forme :** Généralement elle est de forme allongée, mais il y a d'autres formes : sphérique, longue, acuminée ou cylindrique. Elle est aussi large que longue ou pentagonale en section verticale (**BENAHMED, 2012**).

- **Couleur** : A la nouaison, les dattes sont blanchâtres, légèrement vertes. Puis elles virent au vert vif et brillant. Elles gardent cette couleur pendant tout le stade II (Kh'lal) puis virent au jaune, au rouge, au brun, selon les cultivars, au stade III (Bser) (**BENAHMED, 2012**).

7.2. Caractéristiques physicochimiques des dattes

7.2.1. Teneur en eau

La teneur en eau est en fonction des variétés, stade de maturation et du climat (**MAATALLAH, 1970**). Selon **BOOIJ *et al.*, (1992)**, l'humidité décroît des stades verts aux stades murs. Elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chaire fraîche avec une moyenne d'environ 19% (**NOUI, 2007**). La teneur en eau peut subir des variations très importantes sous l'action de différents traitements d'hydratation ou de séchage ou sous l'effet de l'absorption de l'humidité de l'air environnant (**CHNITI, 2015**).

7.2.2. pH

Le pH de la datte est légèrement acide ; il varie entre 5 et 6. Ce pH est préjudiciable aux bactéries mais approprié au développement de la flore fongique (**REYNES *et al.*, 1995**).

7.2.3. Acidité

L'acidité de la datte est faible et varie entre 2,02 et 6,3 g d'acide/Kg (**BESSAS et KERARMA, 2008**). Une forte acidité est souvent associée à une mauvaise qualité. L'acidité de la datte est proportionnelle à sa teneur en eau et donc inversement proportionnelle au degré de maturité (**HALOUADJI et LIMAM, 2016**).

7.3. Composition biochimique de la datte

La datte possède une composition originale qui la différencie nettement des autres fruits, est constituée d'une partie charnue, la chair ou la pulpe et d'un noyau (**MUNIER, 1973**).

7.3. 1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe"

Le tableau ci-dessous présente la composition biochimique des dattes:

Tableau 01: Composition biochimique de la pulpe de la datte

Constituants	Teneur (%)	Référence
Sucres	La datte contient trois sucre: saccharose, glucose, fructose, la teneur en sucres varie généralement en fonction de la variété, elle varie entre 50 à 80% de la pulpe fraîche.	(ACOURENE et TAMA, 1997). (SIBOUKEUR, 1997).
Protéines	La teneur en protéine est faible et varie entre 1,7 à 3% du poids frais.	(BELGUEDJ, 2015).
Lipides	La teneur en lipides des dattes est relativement faible et ne représente que 0.3% à 1.9% du poids frais.	(AATEF et NADIF, 1997).
Fibre	une grande partie des fibres sont insolubleConstituées principalement par la cellulose. La teneur en fibres dans la datte mûre est comprise entre 2-6% du poids de la chair.	(MUNIER, 1973) (BENCHABANE, 1996)
Eléments minéraux	la richesse de la pulpe de datte en éléments minéraux, essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium	(RETIMA, 2015).
vitamines	La pulpe de dattes contient des vitamines en quantités variables, selon le type de dattes. Généralement, on trouve les caroténoïdes et la vitamine B en quantité appréciables.	(MUNIER, 1973).
Composés	Les dattes contiennent: acides	(EL BOUZIRI et

phénoliques

cinnamiques, flavones, flavanones et des flavonols, qui leur taux diminue au fur et à mesure que le stade de développement la datte évolue.

ELIMAM, 2006).

7.3.2. Composition biochimique de la partie non comestible "Noyau "

Les travaux de recherche menés sur la composition des noyaux de certaines variétés de dattes d'Arabie Saoudite ont démontré la présence de protéines, de glucides, de lipides et de minéraux (K, P, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, Cu). En plus des protéines, le noyau contient des acides gras (**BEN ABBES, 2011**).

7.4. Caractéristique antimicrobienne de la datte

Sur le plan ethnobotanique, les dattes sont depuis longtemps considérés avoir des aptitudes antimicrobiennes contre les microorganismes pathogènes. En particulier sur la croissance et la germination des spores de *Bacillus subtilis*, Cet effet inhibiteur a été comparable à celui des médicaments antifongiques connus tels que l'amphotéricine B et nystatine (**SHRAIDEH *et al.*, 1998**).

Plusieurs paramètres peuvent intervenir dans l'activité antibactérienne tels que les acides phénoliques et les flavonoïdes reconnus par leur haute activité pharmacologique contre les maladies coronariennes et le cancer (**SABA *et al.*, 2011**).

8. Valeur nutritionnelle

Les utilisations des dattes sont différentes et variables d'une région à l'autre, qu'elles soient médicinales ou alimentaires (**MUNIER, 1973**). La datte revête une grande importance dans la nutrition humaine. Elle est due à la richesse en nutriments essentiels qui comprennent des glucides, des sels minéraux, des fibres alimentaires, des vitamines, des acides gras, des acides aminés et des protéines. Ils ont une énorme portée et un grand potentiel pour une utilisation nutritionnelle en raison de leur remarquable effet sur la santé et leur valeur économique (**LAMBIOTE, 1982**). Cette haute qualité nutritive rend les fruits de dattes largement utilisés dans les industries de transformation (**JRIDI et SOUSSI, 2015**).

9. Technologie de la datte

La technologie de la datte est le moyen adéquat pour conserver et améliorer sa qualité (**HARRAK et BOUJNAH, 2012**). Elle 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**).

10. Valorisation de datte

La valorisation des dattes communes apparait comme une solution privilégiée, puisque cette matière première est disponible en grande quantité avec un prix relativement bas. Trente à cinquante pour cent de la production nationale est constituée par les dattes communes susceptibles d'être récupérées et transformées (**BENAHMED, 2012**).

Par ailleurs, le secteur phoenicicole, malgré les richesses qu'il procure dans les zones désertiques, accuse un retard technologique. En effet, dans le domaine de la technologie de la datte et de sa valorisation, les systèmes pratiqués sont restés archaïques. Les produits qui peuvent être issus de la transformation de la datte sont très divers (**OULAD BELKHIR, 2016**).

11. Sirop et jus de dattes

Les dattes de qualité secondaire, trop molles ou écrasées, peuvent être utilisées pour la fabrication du sirop (**MUNIER, 1973**). Ce produit bien que d'aspect sombre, est stable et est utilisé comme édulcorant dans de nombreuses préparations pâtisseries 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**).

Les dattes de qualité médiocre destinée à la transformation, peuvent être utilisées pour la fabrication du Jus de dattes (**CHAIRA et al., 2007**). Le jus de datte peut être utilisé dans nombreuses préparations alimentaires telles que les boissons gazeuses, le vinaigre, l'alcool,....etc. (**ESTANOVE, 1990**).

Chapitre 2.

Sirop des dattes

1. Définition du sirop de datte

Le sirop de datte, une denrée alimentaire connue sous le nom de « Rub Al-Tamr » ou Dibs dans le monde arabe. C'est un sirop épais-brun foncé extrait des dattes (ALANAZI, 2010).

Il peut être fabriqué avec toutes les variétés de dattes de qualité secondaires préférentiellement. Il est très visqueux, ceci est dû à sa faible humidité; cette propriété empêche la prolifération des microorganismes et permet la préservation de sa qualité durant 24 mois (MIMOUNI et SIBOUKEUR, 2011).

Le sirop de dattes est caractérisé par le goût sucré pur, il est considéré comme un sucre inverti naturellement car il contient des proportions en glucose et fructose presque égales et une faible quantité de saccharose (JAMSHIDI *et al.*, 2008). Ainsi, il est directement consommé ou utilisé comme ingrédient dans une formulation d'aliments tels que les produits de crème glacée, les boissons, confiseries, produits de boulangerie ...etc. Ce produit doit être préparé à partir de dattes saines pour éviter tout arrière-goût de fermentation (BOULOUISA et BOUCHIHA, 2018).

2. Procédé de fabrication du sirop de dattes

2.1. Procédé par pressurage

Le principe de ce procédé repose sur la méthode par tassement. Qui s'effectue généralement dans sac en toile (Btana), qui constitue le moyen de conservation des dattes molles; elle a pour avantage de récupérer un liquide sirupeux. Ce sous-produit présente l'aspect du miel d'abeilles. Il se caractérise par l'absence de trouble et ne nécessite donc pas de clarification chimique ou enzymatique (EL-OGAIDI, 1987).

Cette méthode est le moyen le plus efficace pour conserver les dattes molles à température ambiante (20 à 35°C) pendant quelques années (MIMOUNI, 2015).

2.2. Procédé par trempage dans de l'eau, à basse température

Les dattes sont mises à tremper dans de l'eau tiède pendant plusieurs heures. L'extrait résultant, après filtration et élimination des fibres et des noyaux, est mis au chauffage de nouveau sur un feu doux, pour faire évaporer l'eau et augmenter sa concentration. L'inconvénient de cette

technique réside dans le fait que le jus qui n'a pas toujours la même concentration. En plus, celle-ci est souvent faible, d'où le risque de fermentation (EL-OGAIDI, 2000).

2.3. Procédé par trempage dans de l'eau, à haute température

Cette méthode est la plus utilisée. Il s'agit d'un procédé d'extraction par chauffage à 90°C. Ce dernier permet une extraction plus poussée par l'addition des enzymes (pectinase et cellulase) à 90°C pendant 3 min. Après la filtration de l'extrait, le jus obtenu referme des impuretés qui sont séparées de la solution de sucre par «carbonatation» (EL-OGAIDI, 2000).

2.4. Extraction par diffusion

Cette méthode est basée sur l'utilisation de l'eau chaude comme solvant. Le principe est basé sur le passage, selon les lois de diffusion par transport passif, le jus est ensuite récupéré après décantation et passage à travers une gaze (MIMOUNI et SIBOUKEUR, 2011).

3. Caractéristiques du sirop de dattes

3.1. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques

Le sirop de dattes est un aliment énergétique riche en hydrates de carbone dont le glucose et le fructose sont les principaux sucres présentés dans le sirop, avec de faibles quantités de protéine, de graisse et de cendre (AL-FARSI *et al.*, 2007).

C'est une bonne source en minéraux tels que le potassium, le magnésium, le fer et le calcium; il contient aussi un mélange très complexe ainsi que d'autres composés à savoir les saccharides, acides aminés et organiques, qui peuvent jouer un rôle important en considérant le sirop de dattes comme un aliment complet (AL-KHATEEB, 2008).

Les sirops de dattes sont légèrement acides allant de 4,67 à 4,5 dans leurs valeurs de pH (ALANAZI, 2010).

Tableau 02: Composition chimique de sirop de dattes (ALANAZI, 2010).

Composant	Teneur(%)	Composant	Teneur(mg/100 g)
Teneur humidité	16	Minéraux (mg/100 g)	
Teneur cendres	6.8	Calcium	345.1
Solides totaux sur le poids sec	84.0	Cuivre	0.34
Sucre total	49.45	Fer	6.6
Sucre réduit	4.87	Magnésium	138.8
Sucre inverti	74.83	plomb	0.26
Protéines totales en	0.38	Zinc	104.1
Lipides totaux (graisse)	1.98	Potassium	194
Teneur en pectine %	1.46		

3.2. vitamines

Le sirop de dattes est riche en vitamines du groupe B : vitamine B3 (1,7 mg), vitamine B5(0,8 mg), vitamine B6 (0,15 mg) et vitamine B2 (0,10 mg) (EL AREM *et al.*, 2011). Selon ALANAZI (2010), la teneur en vitamine C présenté dans le sirop de dattes est de 0,185mg/100g.

3.3. Substances bioactives

Le sirop de dattes est riche en substances bioactives. Il est très riche en composés phénoliquetotaux et ont une teneur moyenne en flavonoïdes totaux mais faibles en caroténoïdes. Selon ABBES *et al.*, (2013), les composants responsables de l'effet antioxydant sont les flavonoïdes et lescaroténoïdes.

Tableau 03: Teneur en substances bioactives de sirop de dattes (ABBES *et al.*, 2013).

Echantillon	Composés phénoliques ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Flavonoïdes totaux ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Caroténoïdes ($\mu\text{g}/100\text{g}$)
Deglet- Nour	529.28 ± 3.98	194.51 ± 1.79	0.018 ± 0.004
Kentichi	506.48 ± 21.34	191.29 ± 3.41	0.013 ± 0.004
Allig	49.85 ± 31.02	92.15 ± 1.13	157 ± 0.018

4. Utilisations du sirop de dattes

Vue son pouvoir sucrant important, le sirop de dattes peut servir à la préparation des crèmes glacées, des boissons, des confiseries, des produits de boulangerie, des mélanges de pâte de sésame et des confitures, ou bien il peut être consommé directement (MIMOUNI, 2009).

Il est fortement recommandé pour le traitement des affections hépatiques et pour les femmes en période de grossesse avant et après l'accouchement car en plus de favoriser les montées de lait, il redonne de l'énergie, Les quantités significatives de minéraux présents dans les dattes en font un super-aliment pour renforcer les os, notamment le calcium et le fer qui jouent un rôle important à savoir le traitement de l'anémie et l'enrichissement de la ration alimentaire en calcium (AL-MAMARY *et al.*, 2011).

Chapitre 3.

L'anémie

1. Définition

L'anémie est définie par une diminution de la concentration d'hémoglobine (Hb) circulantes par rapport aux valeurs limites fixées par l'OMS (**LEVY *et al.*, 2016**). Ces valeurs sont en rapport avec l'âge, le sexe et l'état physiologique des individus (**BIGONIYA *et al.*, 2013**).

Cette définition simplifiée n'est en fait valable qu'en présence d'un volume plasmatique total normal. S'il est augmenté, l'hémogramme dépiste de « fausses anémies » ou « anémies par hémodilution » telles celles rencontrées physiologiquement à la fin de la grossesse, ou les états d'hyperhydratation extracellulaire ou en pathologie au cours des hyper-gamma-globulin-émies importantes (**BERNARD *et al.*, 1981**).

Tableau 04 : Taux de l'hémoglobine selon l'âge et le sexe en cas d'anémie (**OMS, 2011**).

Age/ Sexe	Taux d'Hb (g/dl)
Enfants de 6 à 59 mois	< 11
Enfants de 5 à 11 ans	< 11.5
Enfants de 12 à 14 ans	< 12
Femmes non enceintes	< 12
Femmes enceintes	< 11
Hommes	< 13

2. Signes cliniques

2.1. Interrogatoire

L'interrogatoire l'anamnèse et le contexte clinique permettent, la plupart du temps, de déterminer la cause. Une démarche stratégique rigoureuse évite des examens complexes ou inutiles.

Al'anamnèse, il faut tenir compte : des habitudes alimentaires, de la consommation des médicaments, des saignements antérieurs, des maladies concomitantes (insuffisance rénale maladie inflammatoire, endocrinopathie, hépatopathie, géophagie saignements, etc...), de l'anamnèse familiale (antécédents familiaux de maladie héréditaire du globule rouge), l'origine ethnique et des examens préalables déjà effectués (**LAZAR *et al.*, 2012**).

2.2. Signes cliniques du syndrome anémique

L'anémie étant liée à la quantité d'hémoglobine circulante, sa conséquence physiopathologique essentielle est la diminution d'oxygène transporté dans le sang et donc l'hypoxie tissulaire. Deux types de signes cliniques sont spécifiques de l'anémie indépendamment de la cause (**TRUMEL, 2004**).

2.2.1. Pâleur

- ✓ Elle est généralisée, cutanée et muqueuse.
- ✓ Elle est surtout nette au niveau de la coloration unguéale et au niveau des conjonctives.
- ✓ Elle est très variable d'un patient à l'autre et a d'autant plus de valeur diagnostique que son caractère acquis peut être retrouvé (**SFH, 2014**).

2.2.2. Manifestations fonctionnelles anoxiques

Ce sont des signes fonctionnels, non pathognomoniques, mais souvent révélateurs :

- ✓ Asthénie
- ✓ Dyspnée
- ✓ tachycardie
- ✓ Souffle systolique
- ✓ Vertiges
- ✓ Céphalées
- ✓ Acouphènes (**DUPLOYEZ, 2017**).

2.3. Eléments de tolérance d'une anémie

- ✓ De la sévérité de l'anémie, selon le taux d'Hb (Hb > 10 g/dl Anémie légère : Hb 7 - 10g/dl Anémie modérée : Hb < 7g/dl Anémie sévère)
- ✓ De la rapidité d'installation de l'anémie
- ✓ De l'existence de pathologies antérieures, en particulier cardio-vasculaires souvent liées à l'âge (**VARET, 2012**).

Une anémie trop rapidement installée, appelée anémie aiguë, entraîne une symptomatologie mal tolérée par le patient à la différence d'une anémie chronique d'installation lente qui peut passer

inaperçue pour un même taux d'hémoglobine, l'adaptation à l'hypoxie se faisant progressivement (MAIRE, 2010).

2.4. Examens biologiques d'orientation devant une symptomatologie anémique

La prescription d'un hémogramme, d'une numération des réticulocytes et une étude de la morphologie des globules rouges sont indispensables selon le contexte, on prescrira quelques examens complémentaires :

- ✓ Bilan inflammatoire
- ✓ Bilan hépatique
- ✓ Bilan hémolyse
- ✓ Bilan martial
- ✓ Groupage sanguin si une transfusion est envisagée (SFH, 2014).

3. Mécanismes physiopathologiques des anémies

Dans les conditions normales, l'hémolyse physiologique est compensée par l'érythropoïèse. L'anémie résulte toujours de la rupture de cet équilibre physiologique (GUILLAUME, 2012). Les anémies sont classées selon leur origine, à savoir périphérique ou centrale.

3.1. Anémies centrales

Les anémies d'origine centrale sont régénérative, avec un taux de réticulocytes < 150 giga/l (QUEVAUVILL, 2009). Les anémies centrales affectent le mécanisme d'érythropoïèse de manière qualitative ou quantitative. L'insuffisance quantitative est souvent due à des anomalies constitutionnelles ou acquises (manque de progénitures érythroblastiques), mais également lors d'envahissement médullaire propres aux lymphomes ou aux leucémies.

L'insuffisance qualitative est liée à des troubles de la synthèse de l'hème ou de l'ADN ou simplement lors d'anomalies de la régulation de l'érythropoïèse et des cellules souches (MHADHBI *et al.*, 2018).

3.2. Anémies périphériques

Les anémies d'origine périphérique sont régénérative, avec d'un nombre élevé de réticulocytes (>150 giga/l). Les anémies périphériques sont liées à une perte excessive de sang (hémorragies) et à des mécanismes d'hémolyses congénitales ou acquises (**QUEVAUVILL, 2009**)

Parmi les hémolyses de cause congénitale, on retrouve la thalassémie et la drépanocytose, mais aussi des anomalies membranaires et des déficits enzymatiques. Les origines acquises sont liées à des défauts de production des globules rouges dont les causes peuvent être immunologiques (accident transfusionnel, alloimmunisation foeto-maternelle, etc.), infectieuses (paludisme, infection bactérienne), toxiques (morsure de serpent) ou mécaniques (thrombus, prothèse de valve) (**MHADHBI et al., 2018**).

4. Classification des anémies

4.1. Anémies microcytaires

Ce sont des anémies avec un VGM inférieur ou égal à 80 fL (70 fL avant l'âge de 2 ans) (**CAQUET, 2010**). La plupart du temps, ces anémies sont arégénératives. Il est à noter qu'une anémie microcytaire est quelque fois régénérative, mais ce cas est rare (**VARET, 2012**).

Les étiologies principales sont:

- ✓ Carence martiale: diminution de synthèse de l'hémoglobine
- ✓ Syndrome inflammatoire : défaut d'utilisation du fer due à sa séquestration au niveau des macrophages
- ✓ Intoxication au plomb, Anémie sidéroblastique : défaut d'utilisation du fer par les érythroblastes
- ✓ Syndromes thalassémiques anomalie de synthèse de la globine (**BOURRILLON et al., 2011**).

4.2. Anémies normocytaires

Le VGM est normal (80 et 100 fl chez l'adulte). Elles peuvent être régénératives ou non, la mesure du taux de réticulocytes est donc une étape stratégique essentielle (**BELMIN et al., 2018**).

4.2.1. Anémie normocytaires arégénératives

Plusieurs maladies peuvent être responsables d'une anémie normocytaire arégénérative : l'insuffisance rénale chronique, la carence en érythropoïétine, l'hypothyroïdie, l'alcoolisme chronique ou les états inflammatoires. Des carences multiples dans un contexte de dénutrition sévère peuvent aussi être à l'origine d'une anémie normocytaire (**BELMIN *et al.*, 2018**).

4.2.2. Anémie normocytaire régénératives

Le nombre des réticulocytes est supérieur à 150 giga/l. Elles peuvent être dues à une hyperdestruction périphérique de globules rouges (hyper-hémolyse), à une hémorragie aiguë ou à la réparation d'un déficit antérieur de la production érythrocytaire, car le taux de réticulocytes élevé montre que la moelle fonctionne bien (**ANTOINE *et al.*, 2006**).

4.3. Anémie macrocytaire

Ce sont des anémies non régénératives avec un VGM supérieur à 100 fl chez l'adulte (**FUZIER et CHASSARD, 2015**). Les érythroblastes de grande taille présentent un asynchronisme de maturation nucléo-cytoplasmique qui traduit un trouble de la synthèse d'ADN. Le diagnostic étiologique de ces anémies est parfois difficile, en particulier si elles sont isolées, nécessitant alors la réalisation d'un myélogramme. On recherche en premier lieu une carence en Folates ou en vitamine B12 (**BOURRILLON, 2011**).

5. Epidémiologie

L'anémie est le problème de santé publique le plus fréquent dans le monde (**HIOUI *et al.*, 2006**). Au niveau mondial, elle touche environ 2 milliard personnes selon les données récentes de l'OMS. L'anémie est plus répandue chez les femmes entre 15 et 44 ans. Les groupes les plus susceptibles d'être touchés sont essentiellement les enfants avant l'âge de 5 ans et les femmes enceintes (**SPROAT *et al.*, 2009**).

Elle estime aussi qu'environ 50% des cas est dû à la carence en fer (**UNICEF et OMS, 2005**). Elle touche un demi-milliard de femmes en âge de procréer dans le monde. La prévalence de l'anémie en 2011 est de 29% (496 millions) des femmes non enceintes et 38% (32,4 millions) des femmes enceintes âgées de 15 à 49 ans étaient anémiques elle touche plus de 47% des enfants de

moins de 5 ans. C'est en Asie du Sud, en Afrique centrale et en Afrique de l'ouest que la prévalence de l'anémie est la plus forte (OMS, 2017).

6. Anémies ferriprives

6.1. Définition

L'anémie ferriprive est une anémie hypochrome, microcytaire hyposidérémique secondaire à une carence en fer (VARET, 2012).

6.2. Physiopathologie

Elle se caractérise, au début, par une diminution de la résorption ou de la perte de fer qui mène par la suite à un épuisement des réserves (ferritine). A ce stade-là, il existe qu'un manque de réserves en fer, et donc l'érythropoïèse n'est pas encore influencée. Le manque du fer fonctionnel se développe avec la progression de son appauvrissement qui va se caractériser ensuite par une érythropoïèse déficiente en raison de l'apport insuffisant en fer aux précurseurs. Il résulte par la suite des hématies à faible taux en Hb (HERKLOTZ et HUBER,2010).

6.3. Manifestations cliniques

- ✓ Signes d'anémie: Pâleur, asthénie, signes d'anoxie
- ✓ signes de carence martiale: perte de cheveux, cheveux secs, ongles cassants
- ✓ Un hémogramme systématique (COZON, 2014).

6.4. Profil biologique

- ✓ Marqueurs hématologiques:
 - ❖ Une anémie (un taux d'Hb entre 7 et 10 g/dl)
 - ❖ microcytaire avec VGM inférieur à 80fl (pouvant atteindre 60fl) généralement hypochrome
 - ❖ Un taux de réticulocyte bas < 1200 G / L : aregénérative avec Un taux d'Htc à peine abaissé (AL HASSAN, 2015).
- ✓ Marqueurs du métabolisme martial:
 - ❖ La ferritine sanguine est diminuée (< 20 µg/L chez la femme, < 30 µg/L chez l'homme et la femme ménopausée), souvent effondrée.

- ❖ Le fer sérique est diminué ($< 11 \mu\text{mol/L}$), souvent effondré. Seul il n'est pas interprétable et doit être associé à:
 - La transferrine ou capacité de fixation de la transferrine augmentée
 - Le coefficient de saturation (diminué)
 - Le récepteur soluble à la transferrine, plus rarement demandé est augmenté (**MARIO et PERNET, 2008**).

6.5. Etiologies

- ✓ Défaut d'apport alimentaire: Au-cours de la malnutrition et le nourrisson lorsque le régime lacté exclusif est poursuivi trop longtemps, Régime végétarien mal conduit restrictif (**RUIVARD, 2017**).
- ✓ Accroissement des besoins : Il s'observe chez le nourrisson au cours de sa croissance, pendant la grossesse et la lactation (**DUPLOYEZ, 2017**).
- ✓ Malabsorption digestif: est fréquente dans le syndrome de la maladie cœliaque, pullulation bactérienne, excès de tannins (thé) (**SAMAHA et CELLIER, 2013; RUIVARD, 2017**).
- ✓ Perte excessive de fer : il peut être la conséquence de plusieurs pathologies d'origine: digestive, gynécologique, pulmonaire (**SAMAHA et CELLIER, 2014**).

6.6. Traitement médical

L'apport de fer est nécessaire non seulement pour rétablir le nombre de globules rouges, mais aussi pour reconstituer les réserves (**BERKOWITZ, 2011**). Le traitement habituel est tout le sel de fer (Tardyferon®, Fumafer®, Ascofer® ou Ferrostrane®) apportant au moins 25 mg de fer élément par voie orale. Arrêt du traitement si les réserves sont suffisantes (capacité totale normale, ferritine normale) (**VARET, 2012**). En cas d'intolérance orale, le fer peut être administré par voie intraveineuse en une dose totale unique, ce qui implique un léger risque d'anaphylaxie (**GARBAN et BARRO, 2003**).

PARTIE II
PARTIE II
PARTIE PRATIQUE
PARTIE PRATIQUE

Chapitre 1:

Matériels et Méthodes

L'objectif de ce travail est la valorisation des dattes el Ghars de faible valeur marchande pour le traitement l'anémie carencielle induit par carence le fer.

1. Détermination de la fréquence de l'anémie carencielle dans la région à El Oued

Nous avons inclus dans notre travail une étude statistique des patients ayant une anémie carencielle au niveau de l'Hôpital mère-enfant à El Oued et Saad Amamra à Debila. La période d'étude s'est étalée de Janvier 2018 à Octobre 2019.

2. Préparation et caractérisation du sirop de datte

La préparation de sirop de datte par la méthode connus dans nos ménagères et les analyses physico-chimiques et biochimiques, microbiologique sont réalisés au niveau du laboratoire de faculté des sciences de la nature et de la vie, université Echahid Hamma Lakhdar El Oued.

2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est le fruit du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) de la variété «El Ghars». Les dattes sont prélevées au stade de maturation complète (stade Tamr). Le choix de cette variété est justifié par son abondance relative sur le territoire national, qualité gustative et sa large consommation à travers le territoire Algérien ainsi que ses vertus thérapeutiques traditionnelles, notamment représentée par sa richesse en minéraux.

2.2. Prélèvement et conservation des échantillons

Les dattes utilisées dans ce travail sont récoltées au mois d'octobre 2018 dans de trois palmeraie différents de la daïra de «Hassi Khalifa, El Oued, Djamaa» dans la ville ElOued.

Afin de conserver les dattes, nous avons trié les dattes infestées avant de les conditionner dans des un récipient en plastique jusqu'à l'expulsion de l'air puis recouvert hermétiquement, il est conservé à température ambiante. Dans cette forme, les dattes se conserve trois ans (**BOUAZIZ et BORDJIBA, 2015**).

2.3. Préparation du sirop de datte

a. Préparation des dattes

Pour avoir un produit de bonne qualité, il faut partir d'une matière première de bonne qualité, donc nous avons commencé par trier, laver et ressuyer toutes les dattes.

Triage

Pour l'élimination toutes dattesimmatures, les dattes écrasées ou les dattes attaquées par les oiseaux et les insectes. Le triage des dattes est effectué entièrement à la main (**BELGUEDJ et al., 2015**).

✚ Lavage

Pour l'élimination des particules de terre, les grains de sable, des poussières, des débris végétaux, des produits de traitement et des parasites. Il se fait à l'eau de robinet. Cette opération consiste à faire séjourner, dans l'eau avec une simple agitation durant quelques secondes, c'est une étape indispensable pour avoir un produit de bonne qualité hygiénique (BELGUEDJ *et al.*, 2015).

✚ Ressuyage

Les dattes subissent ensuite un ressuyage par égouttage à travers une passoire, suivi de leur exposition à l'air libre et aux températures ambiantes afin d'éliminer l'excès d'eau. pendant une journée (BELGUEDJ *et al.*, 2015).

✚ Dénoyautage et découpage

L'élimination des noyaux se fait à la main pour but de ne pas gêner le processus de broyage et d'éviter de l'endommager par les noyaux. Les dattes sont découpées en petits morceaux pour augmenter la surface de contact avec l'eau et afin d'extraire le maximum de jus (HADJA, 2017).



Figure 02 : Préparation des dattes (Photo Originale)

b. Extraction de jus des dattes

❖ 1^{ère} Extraction

L'extraction se fait à chaud à une température de 85 C° par l'addition de 3 volumes d'eau dans ce cas on a utilisé l'eau minérale (pH=7.2) à un volume de datte , en mélangeant pendant une demi-heure après que le mélange atteint la température d'extraction pour faciliter la solubilité des sucres dans l'eau en faisant écraser la pulpe de datte (ABBÈS *et al.*, 2013; GHERAISSA et HAMIDANI, 2018).

❖ 2^{ème} Extraction

Après la filtration de mélange pour séparer le jus, des dattes. On passe à une 2ème extraction le reste de 1er extraction avec un rapport datte / eau = 1/3, à 85 C°, pendant une demi-heure (DADI et KORICHI, 2016).

c. Concentration de jus des dattes

La concentration du jus, s'effectue par chauffage direct à une température varie entre 100 et 105 C° pour éliminer l'eau libre, pendant 2 heures (DADI et KORICHI, 2016).



Figure 03 : Extraction et Concentration de jus des dattes (Photo Originale)

2.4. Analyses physico-chimiques

2.4.1. Détermination du pH

La détermination en unité pH de sirop de dattes Basée sur la différence du potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans la solution (CARL et MARY-LOU, 2014).

2.4.2. Conductivité électrique

La conductivité électrique exprime l'aptitude de la solution aqueuse électrique à conduire un courant électrique elle est en corrélation avec la teneur en sels solubles, elle varié en fonction de la température (HOSAHALLI, 2016).

2.4.3. Détermination de l'acidité titrable

Consiste à effectuer un titrage de l'acidité d'une solution aqueuse avec une solution d'hydroxyde de sodium (Na OH) en présence de phénolphtaléine comme indicateur coloré (NIELSEN, 2010).

2.4.4. Taux de solides solubles (Degré Brix)

On entend par résidu sec soluble (déterminé par réfractomètre) la concentration en saccharose d'une solution aqueuse ayant le même indice de réfraction que le produit analysé. Cette concentration est exprimée en pourcentage en masse (MESSAID, 2008).

2.4.5. Taux d'humidité

La teneur en eau a été déterminée par séchée de l'échantillon dans une étuve a la pression atmosphérique, à une température de 103 ± 2 OC (MESSAID, 2008).

2.4.6. Teneur en cendres

le dosage des cendres est basé sur la destruction de toute matière organique dans échantillon sous l'effet de température élevée (500 ± 25 C°) jusqu'à obtention d'une cendre blanchâtre de poids constant (DOUKANI et TABAK, 2014).

2.5. Analyses biochimiques

2.5.1. Détermination de la teneur en sucres totaux selon Dubois et al (1956)

Elle permet de doser les oses en utilisant le phénol et l'acide sulfurique concentré, en présence de ces deux réactifs, les oses donnent une couleur jaune-orange dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des glucides, la densité optique est déterminée entre 450 à 550 nm (NIELSEN, 2010).

2.5.2. Dosage des protéines

Cette méthode repose sur la formation des complexes entre le bleu de Coomassie et les résidus basiques et aromatiques des protéines par interactions non covalentes (BRADFORD M, 1976).

2.6. Analyses microbiologiques

Les Analyses microbiologiques ont pour but d'assurer que le sirop de datte préparé présente une qualité hygiénique qui caractérise le risque pour la santé du consommateur et la qualité commerciale qui caractérise l'existence ou le risque d'altération.

2.6.1. Préparation des dilutions décimales

- ✓ A partir de la suspension mère (sirop de datte) on réalise dans les conditions aseptiques, des dilutions décimales allant jusqu'à (10^{-5}) ;
- ✓ Prélever 1 ml de la solution mère à l'aide d'une pipette graduée stériles et introduire dans un tube contenant 9 ml d'eau physiologique stérile, ce qui constitue la dilution 10^{-1} ;
- ✓ Homogénéiser à l'aide d'un vortex;
- ✓ Après une homogénéisation et à l'aide d'une nouvelle pipette stérile 1 ml de cette dernière est prélevé et introduire dans un tube contenant 9 ml d'eau physiologique stérile, la solution obtenu correspond à 1/100 (10^{-2});
- ✓ Répéter la même opération pour l'obtention des dilutions successives jusqu'à 10^{-5} (**Arrêté, 2016**).

2.6.2. Recherche et Dénombrement des flore mésophile totale

- ✓ Couler en boîtes de Pétri stériles par des géloses nutritive ensuite on fait agiter les boites lentement par des mouvements circulaires;
- ✓ Laisser solidifier sur une surface froide, et maintenir à 44-47°C;
- ✓ Transférer 0,1 ml du produit à analyser et de ses dilutions décimales dans les boîtes de Pétri;
- ✓ Etaler l'inoculum à la surface du milieu à l'aide d'un étaleur stérile;
- ✓ Incuber à 37°C pendant 24 et 48 heures;
- ✓ Après 24 heures d'incubation, dénombrer les colonies typiques bactéries sur des boites comprenant entre 15 et 150 colonies (**BIO RAD, 2011**).

2.6.3. Recherche et Dénombrement des coliformes totaux

- ✓ Inoculer 1ml du produit à analyser et de ses dilutions décimales dans des boites de Pétri stériles (2 boites pour chaque dilution à tester);
- ✓ Couler environ 15ml de gélose VRBG fondu, refroidi à 44-47°C, homogénéiser et laisser solidifier;
- ✓ Couler une seconde couche pour créer une semi-anaérobiose (environ 2mm d'épaisseur) de ce milieu maintenu à 44-47°C et laisser refroidir à nouveau;
- ✓ Incuber à 37°C pendant 24 heures;

- ✓ Après 24 heures d'incubation, dénombrer les colonies typiques coliformes totaux sur des boîtes comprenant entre 15 et 150 colonies (**MOSSEL, 1962**).

2.6.4. Recherche et Dénombrement des Enterobacteriaceae

- ✓ Couler en boîtes de Pétri stériles par des géloses Hektoen;
- ✓ Laisser solidifier sur une surface froide, et maintenir à 44-47°C;
- ✓ Transférer 0,1 ml du produit à analyser et de ses dilutions décimales dans les boîtes de Pétri;
- ✓ Étaler l'inoculum à la surface du milieu à l'aide d'un étaleur stérile;
- ✓ Incuber à 37°C pendant 24 et 48 heures.

Lecture

- ❖ Colonies jaune saumon: Echerichia, Klebsiella, Citrobacter, Enterobacter, Serratia, Yersinia, levinea;
- ❖ Colonies jaune saumon à centre noir: proteus vulgaris;
- ❖ Colonies bleu-vert à centre noir: proteus mirabilis, Salmonella;

Colonies bleu-vert ou vertes: Shigella, Morganellamorganii, Providencia (**TAYLOR et SCHELHAUT, 1971**).

2.6.5. Recherche et Dénombrement des Staphylococcus

- ✓ Couler en boîtes de Pétri stériles par des gélose Chapman;
- ✓ Laisser solidifier sur une surface froide, et maintenir à 44-47°C;
- ✓ Transférer 0,1 ml du produit à analyser et de ses dilutions décimales dans les boîtes de Pétri;
- ✓ Étaler l'inoculum à la surface du milieu à l'aide d'un étaleur stérile;
- ✓ Incuber à 37°C pendant 24 et 48 heures;

Lecture

- ❖ Mannitol (+): coloration jaune du milieu;
- ❖ Mannitol (-): absence de coloration (**CHAPMAN, 1945**).

2.6.6. Recherche et Dénombrement des Levures et moisissures

- ✓ Ajouter 2 gouttes d'antibiotique (Gentamycine);
- ✓ Couler en boîtes (2 boîtes pour chaque dilution à tester) de stériles de gélose Sabouraud fondu, homogénéiser et refroidir à 44-47°C;
- ✓ Transférer l'échantillon à analyser et étaler à l'aide d'un étaleur stérile;
- ✓ Incuber 37°C pendant 05 jours;
- ✓ Dénombrer séparément les levures et les moisissures dans les boîtes contenant entre 15 et 150 colonies (**BIO RAD, 2011**).

3. Etude de l'activité anti-Anti-Anémie des extraits de dattes

3.1. Matériel biologique et conditions d'élevage

Les 20 rats utilisés dans cette expérimentation sont des rats blancs mâles adultes de souche Wistar, Leur poids corporel moyen est de 150 à ± 25 g (au début de l'expérimentation). L'élevage des animaux a été réalisé dans 4 cages plastiques qui sont tapissées d'une litière constituée de copeaux de bois et recouvertes des grilles en acier inoxydable; chaque cage regroupe 5 rats, Durant la période de cette expérimentation, les rats sont maintenus à une température 25 C° et une photopériode naturelle, nourris par un régime standard bien équilibré et boivent l'eau de robinet à volonté. Ils ont été traités conformément au principe énoncés dans le manuel sur le soin et l'utilisation des animaux d'expérimentation.

3.2. Induction de l'anémie

Après adaptation pendant 15 jours, les rats ont été répartis au hasard dans le groupe témoin et les groupes modèles atteints d'anémie ferriprive. Cinq rats ont été sélectionnés au hasard et ont reçu un régime alimentaire normal comme groupe témoin. D'autres ont reçu un régime pauvre en fer (poudre grossière de maïs dont la Teneur moyenne en fer était de 12mg / kg) pendant 4 semaines, avec de saignée a été entreprise par Ponction des veines caudales latérales trois fois par semaine (1,0 - 1,5 ml de sang à chaque fois), pour générer un modèle animal atteints d'anémie ferriprive. Tandis que les rats des groupes témoin et modèle ont reçu de l'eau désionisée distillée (WANG *et al.*,2007).

➤ Protocole

Les rats ont été répartis en 4 groupes de 5 rats chacun, il s'agit de :

- ✓ **Lot 01:** témoin non anémique;
- ✓ **Lot 02:** rats anémique non traités;
- ✓ **Lot 03:** rats anémique traités par le sirop de datte à une dose de 1000 mg/kg de masse corporelle par jour par gavage, pendant 2 semaines;
- ✓ **Lot 04:** rats anémique traités par le sirop de datte à une dose de 2000 mg/kg de masse corporelle par jour par gavage, pendant 2 semaines.

3.3. Prélèvement du sang

À la fin du protocole expérimental, les rats ont été mis à jeun pendant 12 h avant du prélèvement de sang. Des échantillons de sang ont été prélevés par Ponction des veines caudales latérales et le sang a été recueilli dans des tubes EDTA et des tubes secs, dans le but de réalisation des examens biologiques au niveau de laboratoire.

3.4. Dosage des paramètres anémiques

3.4.1. Dosage des Paramètres hématologiques

Les analyses hématologiques ont été réalisées directement (après une heure de prélèvement) afin d'éviter l'autolyse des cellules et obtenir des résultats fiables. Les analyses hématologiques ont été déterminées sur un automate compteur modèle BC 2800. Cet appareil est destiné à l'analyse hématologique de manière automatique qui donne des informations sur les globules blancs, les globules rouges, les plaquettes, l'hématocrite (HCT), l'hémoglobine (HB), le volume globulaire moyen (VGM), la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine, et la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) (SMITH *et al.*, 1986).

Principe de fonctionnement de l'automate

Il s'agit d'un compteur qui aspire une petite quantité du sang total qui va être dilué en solution physiologique ; puis distribuée vers les trois chambres de l'automate:

❖ **Chambre RBC**

Permet la numération des GR par impédance [coupure d'électricité après passage des GR entre 2 électrodes] Comptage des cellules.

Le comptage d'HCT par variation de la tension lors du passage des cellules sanguines dans l'orifice d'un traducteur qui est proportionnel au volume de petites cellules. Les impulsions situées entre 2 niveaux de discrimination donnent le comptage d'HCT multiplié par le taux de dilution.

❖ **Chambre WBC**

Le comptage de GB et PLT se fait par le système optique après hémolyse des GR à l'aide d'une solution de lyse appropriée.

❖ **Chambre HGB**

L'Hémoglobine n'est pas stable, la mesure est effectuée à l'aide d'un surfactif qui détruit la membrane des GR pour libérer l'Hb, le fer d'Hb passe de l'état ferreux (Fe^{2+}) à l'état ferrique (Fe^{3+}) pour former la méthémoglobine qui en se combinant avec la cyanure de potassium, donne la cyan méthémoglobine (stable) et peut être dosé par colorimétrie. Après la numération des GR, GB, PLT, et HCT; l'automate passe pour calculer les constantes hématométriques (VGM, TCMH, CCMH).

Valeur globulaire moyen (VGM): correspond au rapport entre l'hématocrite et le nombre d'hématies.

$$\text{VGM} = \text{Hématocrite} / \text{Nb de GR} = \text{femtolitre -ft}$$

Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (T.C.M.H): correspond au poids moyen d'hémoglobine contenu dans une hématie (Hb divisé par le nombre d'hématie)

$$\text{TCMH} = \text{Hb} \times 10 / \text{Nb GR} = \dots \text{ pg}$$

Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) : correspond à la concentration moyenne en hémoglobine par hématie (hémoglobine divisé par hématocrite).

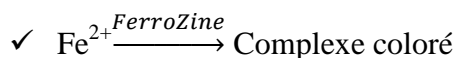
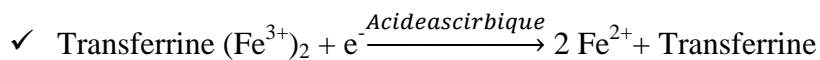
$$\text{CCMH} = \text{Hb} \times 100 / \text{HCT} = \dots \%$$

Cet automate, comme la plupart des analyseurs hématologiques, est au départ destiné à l'analyse de cellules humaines. Les limites de précision et le calibrage ne sont pas toujours adaptés à l'animal, et dans ce cas particulier au rat ,plusieurs auteurs recommandent d'ajuster la tension du courant au niveau de l'ouverture, c'est-à-dire d'augmenter le voltage, qui est, pour les automates de médecine humaine, de 150 volts, jusqu'à 175 à 225 volts pour le rat (**LEONAARD et RUBEN 1986**).

3.4.2. Dosage de fer

➤ Principe

Le fer se dissocie du complexe sérique fer-transferrine en milieu acidefaible. Le fer libre est réduit en un ion ferreux au contact de l'acideascorbique. Les ions ferreux en présence de FerroZine forment uncomplexe coloré:



L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de Fedans l'échantillon testé.

➤ Protocole

- ✓ Prélever de sang dans tube sec puis centrifuger le sang pour prélever le sérum;
- ✓ Placer dans un tube sec, à l'aide de la micropipette :

	Blanc réactif	Etalon	Blanc échantillon	Echantillon
RT (ml)	1.0	1.0	1.0	1.0
R3 (gouttes)	1	1	1	1
Eau distillée (µL)	200	--	--	--
Etalon (µL)	--	200	--	--
Echantillon (µL)	--	--	200	200

- ✓ Mélanger et incuber 5 min à 37 °C;
- ✓ Lire l'absorbance à 562 nm de patron et l'échantillon, en comparaison avec le blanc du réactif. La couleur reste stable pendant au moins 30 min.

Chapitre 2.

Résultats et Discussion

1. Etude de la prévalence de l'anémie carentielle (Cas de la commune d'El-Oued et Debila)

Dans cette partie, nous essayons de mettre en relief la prévalence de l'anémie carentielle dans la Wilaya d'El Oued. En réalisant une enquête au niveau des services hospitaliers et en faisant un recensement des cas enregistrés, nous pouvons catégoriser les cas en fonction de divers facteurs.

Il est important de signaler la difficulté de recenser tous les cas, d'une façon exacte, à cause de :

- ✓ Absence de système informatisé pour l'enregistrement des cas
- ✓ Perte d'un nombre non négligeable des fiches de notification (manque des données pour certains mois au niveau de certains services)
- ✓ Chaque service adopte un mode de documentation spécifique selon les circonstances (difficulté de faire une comparaison fiable)
- ✓ Absence de centre de collecte des données qui regroupe tous les cas au niveau régionale.
- ✓ Nombreux établissements sanitaires ont arrêté de recevoir les chercheurs à la quête d'information en raison de la maladie de COVID-19.

Pour toutes ces raisons, nous avons dû nous contenter des données fournies par les services hospitaliers de la commune d'El oued et de Debila.

1.1. Commune d'El-Oued

Les résultats relatifs à la fiche de notification des anémies carentielles collectées au niveau de l'Hôpital mère-enfant à El Oud pour l'année 2018 et 2019, sont enregistrés dans le tableau 05 et 06 respectivement.

Tableau 05 : Fiche de notification des anémies carentielle (El-Oued en 2018)

Mois	Age	Sexe	CG	CM	CL	Total
Janvier	30 J-3 A	M	7	45	50	237
		F	5	25	38	
	3 - 16 A	M	6	10	29	
		F	5	6	11	
Février	30 J -3 A	M	5	19	37	145

Résultats et Discussion

	3 - 16 A	F	3	13	27	
		M	6	4	17	
		F	2	6	6	
Mars	30 J - 3 A	M	3	3	36	104
		F	1	5	23	
	3 - 16 A	M	3	2	10	
		F	3	9	6	
Avril	30 J - 3 A	M	1	11	41	111
		F	1	3	26	
	3 - 16 A	M	2	4	11	
		F	1	2	8	
Mai	30 J - 3 A	M	1	6	32	106
		F	1	8	32	
	3 - 16 A	M	3	2	12	
		F	2	3	4	
Juin	30 J - 3 A	M	1	9	39	123
		F	1	16	19	
	3 - 16 A	M	2	8	18	
		F	2	3	5	
Juillet	30 J - 3 A	M	1	3	32	103
		F	3	8	32	
	3 - 16 A	M	1	5	9	
		F	1	1	9	
Août	30 J - 3 A	M	6	6	42	110
		F	3	2	29	
	3 - 16 A	M	4	4	5	
		F	3	4	2	
Septembre	30 J - 3 A	M	3	18	50	147
		F	2	9	40	
	3 - 16 A	M	1	7	7	
		F	1	2	7	
Octobre	30 J - 3 A	M	8	20	38	130
		F	3	10	37	
	3 - 16 A	M	1	2	5	
		F	2	2	2	
Novembre	30 J - 3 A	M	3	8	56	145
		F	1	3	37	
	3 - 16 A	M	2	3	19	
		F	2	1	10	

Résultats et Discussion

Décembre	30 J -3 A	M	6	18	72	226
		F	3	10	38	
	3 - 16 A	M	7	11	36	
		F	3	2	20	

* J : Jour ; M : Mois ; A : Ans

** M: mâle; F: Femelle;

*** CG: Cas Grave (HB <7g) ; CM : Cas Modéré : (HB de 7 à 9g) ; CL : Cas Léger (HB de 9 à 11 g)

Tableau 06 : Fiche de notification des anémies carentielle (El-Oued en 2019)

Mois	Age	Sexe	CG	CM	CL	Total
Janvier	30 j à 3 A	F	1	4	31	163
		M	2	20	54	
	3 à 16 A	F	3	8	13	
		M	7	9	11	
Février	30 j à 3 A	F	2	7	44	185
		M	4	9	69	
	3 à 16 A	F	2	4	18	
		M	3	7	16	
Mars	30 j à 3 A	F	4	19	52	257
		M	4	33	74	
	3 à 16 A	F	3	0	20	
		M	6	8	34	
Avril	30 j à 3 A	F	3	16	52	228
		M	5	22	70	
	3 à 16 A	F	2	3	14	
		M	7	9	25	
Mai	30 j à 3 A	F	6	9	28	134
		M	2	6	52	
	3 à 16 A	F	1	3	10	
		M	2	7	11	
Juin	30 j à 3 A	F	2	7	38	128
		M	0	14	45	
	3 à 16 A	F	2	4	4	
		M	2	4	6	

Résultats et Discussion

Juillet	30 j à 3 A	F	4	6	29	116
		M	2	13	28	
	3 à 16 A	F	4	4	9	
		M	5	3	9	
Août	30 j à 3 A	F	2	8	18	94
		M	4	5	23	
	3 à 16 A	F	3	3	9	
		M	0	7	12	
Septembre	30 j à 3 A	F	7	17	67	268
		M	4	29	97	
	3 à 16 A	F	1	7	18	
		M	2	1	18	
Octobre	30 j à 3 A	F	2	17	49	208
		M	4	20	50	
	3 à 16 A	F	2	1	27	
		M	1	10	25	

* *J : Jour ; M : Mois ; A : Ans*

** *M: mâle ; F: Femelle;*

*** *CG: Cas Grave (HB <7g) ; CM : Cas Modéré : (HB de 7 à 9g) ; CL : Cas Léger (HB de 9 à 11 g)*

- Les cas sont enregistrés mensuellement en fonction de l'âge, de sexe et de la gravité de cas anémique.
- D'après ces données, on note que le nombre des analyses effectuées par mois est de l'ordre moyen de 150 cas par mois.
- De même, la fréquence de l'anémie carencielle pour les enfants de 3 jours à 3 ans est remarquable (plus de 60 cas chaque mois).
- Outre, le sexe du patient semble non représentatif pour les cas enregistrés.
- Il est important de signaler que plus de 70% des cas sont qualifiés comme léger (HB de 9 à 11 g), et que la fréquence des cas graves est relativement réduites (moins de 10%)
- Les données fournies par ce service hospitalier est presque identiques (du point de vue : nombre de cas) pour l'année 2018 et 2019.

Résultats et Discussion

1.2. Commune de Debila

Les résultats relatifs à la fiche de notification des anémies carencielles collectées au niveau de l'Hôpital Saad Amamra à Debila pour l'année 2018 et 2019, sont enregistrés dans le tableau 07 et 08 respectivement.

Tableau 07 : Fiche de notification des anémies carencielle (Debila en 2018)

Mois	Age	CG	CM	CL	Total
Janvier	F 15 à 49 A	15	90	326	892
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30 j 3 A	0	0	11	30
	36 à 59 M	0	2	11	39
Total		15	9	348	961
Février	F 15 à 49 A	5	20	169	580
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30j 3 A	0	1	9	17
	36 à 59 M	0	0	8	22
Total		5	21	186	619
Avril	F 15 à 49 A	39	115	187	553
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30 j 3 A	2	6	0	13
	36 à 59 M	6	8	11	27
Total		47	129	198	593
Mai	F 15 à 49 A	10	36	303	480
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30 j 3 A	0	1	4	1
	36 à 59 M	0	1	5	1
Total		10	38	312	482
Juin	F 15 à 49 A	68	186	338	712
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30 j 3 A	1	5	11	18
	36 à 59 M	0	1	9	13
Total		69	192	358	743
Juillet	F 15 à 49 A	23	173	517	1130
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30 j 3 A	1	1	11	18
	36 à 59 M	2	3	9	27
Total		26	177	537	1175

Résultats et Discussion

Août	F 15 à 49 A	17	65	348	849
	0 à 28 j	0	0	0	1
	30 j 3 A	0	0	9	15
	36 à 59 M	0	0	7	18
Total		17	65	364	883
Septembre	F 15 à 49 A	19	96	444	1135
	0 à 28 j	1	0	0	1
	30 j 3 A	0	15	20	29
	36 à 59 M	0	3	14	29
Total		20	114	478	1194
Octobre	F 15 à 49 A	22	131	402	914
	0 à 28 j	1	1	0	2
	30 j 3 A	0	6	25	31
	36 à 59 M	1	4	13	24
Total		24	142	440	971
Novembre	F 15 à 49 A	32	181	386	920
	0 à 28 j	0	0	1	1
	30 j 3 A	3	28	51	97
	36 à 59 M	2	4	28	39
Total		37	213	466	1057
Décembre	F 15 à 49 A	30	125	372	848
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30 j 3 A	7	15	42	73
	36 à 59 M	4	10	26	40
Total		41	150	440	961

* J : Jour ; M : Mois ; A : Ans

** M: mâle; F: Femelle;

*** CG: Cas Grave (HB <7g) ; CM : Cas Modéré : (HB de 7 à 9g) ; CL : Cas Léger (HB de 9 à 11 g)

Tableau 08 : Fiche de notification des anémies carentielle (Debila en 2019)

Mois	Age	CG	CM	CL	Total
Janvier	F 15 à 49 A	39	132	417	1095
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30j 3 A	5	11	24	41
	36 à 59 M	1	4	11	16
Total		45	147	452	1152
Février	F 15 à 49 A	9	135	353	1047
	0 à 28 j	0	0	0	0

Résultats et Discussion

	30j 3 A	2	12	15	28
	36 à 59 M	2	4	17	26
Total		13	21	385	1101
Mars	F 15 à 49 A	40	132	533	1173
	0 à 28 j	0	0	1	1
	30j 3 A	6	14	13	33
	36 à 59 M	3	15	26	55
Total		49	211	573	1262
Avril	F 15 à 49 A	46	185	690	1271
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30j 3 A	9	16	28	67
	36 à 59 M	12	44	67	55
Total		67	248	785	1393
Mai	F 15 à 49 A	7	42	223	292
	0 à 28 j	1	0	1	0
	30j 3 A	1	9	16	30
	36 à 59 M	0	3	11	21
Total		9	54	251	343
Juin	F 15 à 49 A	62	170	425	1252
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30j 3 A	7	14	15	32
	36 à 59 M	6	13	23	47
Total		69	197	463	1331
Juillet	F 15 à 49 A	39	269	869	1712
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30j 3 A	2	8	23	24
	36 à 59 M	1	5	19	38
Total		42	282	911	1774
Août	F 15 à 49 A	19	73	499	1313
	0 à 28 j	0	0	0	0
	30j 3 A	2	8	3	11
	36 à 59 M	0	7	14	25
Total		21	88	516	1349
Septembre	F 15 à 49 A	34	162	481	1314
	0 à 28 j	0	0	1	1
	30j 3 A	2	7	18	36
	36 à 59 M	1	22	21	13
Total		37	191	521	1364

Résultats et Discussion

Octobre	F 15 à 49 A	20	107	672	1540
	0 à 28 j	0	0	0	1
	30j 3 A	2	2	24	29
	36 à 59 M	1	13	16	32
Total		23	122	712	1602

* J : Jour ; M : Mois ; A : Ans

** M: mâle; F: Femelle;

*** CG: Cas Grave (HB <7g) ; CM : Cas Modéré : (HB de 7 à 9g) ; CL : Cas Léger (HB de 9 à 11 g)

- Pour la commune de Debila, les cas sont regroupés en fonction de l'âge (plus de détail à ceux représentés en cas de la commune d'El Oued) et de la gravité des cas.
- Le nombre mensuel des cas enregistrés est remarquablement élevé par rapport à celui donné au niveau de service hospitalier d'El Oued (plus de 450 cas chaque mois).
- On note presque l'absence des cas anémiques pour les enfants de 0 à 28 jours, et un faible nombre des cas pour les enfants de 30 jours à 5 ans (inférieur à 30 cas par mois).
- Les cas les plus fréquentes ont été enregistrés pour la catégorie « Femme de 15 à 49 ans », à savoir un nombre moyen des cas de l'ordre de 350 cas mensuellement.
- De même, on a enregistré (la remarque pour le cas d'El Oued) une prédominance des cas anémiques légers (HB de 9 à 11 g) par rapport aux cas graves ou modérés.
- Il est à signaler que le nombre total des cas analysés au cours de 2018 est plus légèrement inférieur à celui de l'an 2019.

1.3. Discussion

La recherche étiologique constitue une étape surtout longue et aussi parfois difficile de la prise en charge de l'anémie. Le manque de fer constitue, pour ces raisons une priorité de santé publique et une des grandes causes sanitaires internationale. L'ignorance des facteurs étiologiques surtout dans les pays en voie de développement limite ainsi la portée des stratégies mises en œuvre (**DIOUF et al., 2015**).

Les principaux facteurs hématopoïétiques sont le fer, le folate et la vitamine B12. La carence en fer est très répandue et elle est la cause la plus courante d'anémie nutritionnelle chez les femmes en âge de procréer et chez les jeunes enfants; la carence en folate est elle aussi fréquente dans la

grossesse et elle peut également trapper les jeunes enfants. Le déficit en fer résulte principalement d'un saignement digestif chronique et, accessoirement, d'une malabsorption (en partie à cause de l'inflammation), d'une diminution des apports alimentaires, et/ou du sous traitement d'anémie.

Le fer est le cofacteur important de beaucoup de protéines intracellulaires ou d'enzymes comme les cytochromes mitochondriaux, la ribonucléotide réductase est nécessaire dans toutes les cellules de l'organisme. La synthèse d'hémoglobine dépend de la disponibilité du fer intracellulaire dans les cellules précurseurs érythroïdes. L'hémoglobine contient 60% du fer total. L'anémie ferriprive est caractérisée par un taux abaissé de fer sérique et de ferritine (SEMRIN *et al.*, 2006).

Cependant, la ferritine agit comme une protéine de la phase aiguë et l'inflammation peut donc causer une élévation artificielle de son taux et entraîner des taux de ferritine normaux chez des patients avec un vrai déficit en fer. Le diagnostic d'anémie ferriprive chez un patient avec une maladie inflammatoire de l'intestin ne peut donc pas être basé uniquement sur le dosage de la ferritine et peut faire appel à une mesure du taux de récepteur soluble à la transferrine qui est augmenté lors d'une carence en fer (PUNNONEN, 1997).

La prévalence globale de l'anémie ne dépend pas du sexe de l'enfant, mais elle varie avec l'âge en étant légèrement plus faible chez les enfants les plus âgés. L'environnement et le statut socio-économique, avec une carence plus fréquente en cas de niveau socio-économique bas peut augmenter le risque d'avoir une anémie liée aux habitudes alimentaires (DIOUF *et al.*, 2015).

2. Caractéristique du sirop de datte

2.1. Paramètres physico-chimiques de sirop de datte

L'ensemble des résultats obtenus concernant les analyses physico-chimiques des trois échantillons de sirop de datte étudiés sont présentés dans le tableau 09.

Résultats et Discussion

Tableau 09 : Paramètres physico-chimiques de sirop de datte

Paramètre	Sirop de datte		
	Hassi Khalifa	El Oued	Djamaa
	Moy \pm ecart	Moy \pm ecart	Moy \pm ecart
PH	5.06 \pm 0.10	4.99 \pm 0.11	4.99 \pm 0.19
C.E μs/cm	4.63 \pm 0.50	3.81 \pm 0.48	5.53 \pm 0.58
acidité titrable g/100g	0.64 \pm 0.07	0.59 \pm 0.48	0.68 \pm 0.04
solides solubles ⁰Brix	59.75 \pm 0.12	60 \pm 0.50	68 \pm 0.00
humidité %	44.22 \pm 0.20	42.82 \pm 0.27	36.36 \pm 0.25
matière sèche %	55.78 \pm 0.27	57.18 \pm 0.27	34.07 \pm 0.25
cendres %	5.3 \pm 0.36	5.3 \pm 0.36	10.2 \pm 0.24.

Le tableau 10 indique que la qualité physico-chimique de différents échantillons du sirop utilisé est presque identique, ces valeurs concernent la variété (Ghars) et différentes régions.

➤ L'analyse des résultats obtenus indique que les valeurs de pH mesurées présentent une légère différence entre les trois échantillons de sirops de datte, Le sirop élaboré à base de datte Djamaa et El Oued présente un pH légèrement acide (4.99), par rapport à celui de Le sirop de datte de Hassi Khalifa (5.06 \pm 0.10).

Ces résultats sont plus faibles par rapport à ceux obtenus par **BENAHMED (2012)**, pour la variété Ghars (pH 5.64), et plus élevées par rapport à ceux obtenus par **MIMOUNI (2015)**, à savoir une valeur de l'ordre de 4.41. Toutefois, les résultats que nous avons obtenus se rapprochent de ceux cités par **SIBOUKEUR, (1997)** soit pH 5.05, d'après une étude qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes.

Cette variation peut être expliquée par l'effet de température sur les acides organiques, de ce fait, lorsque la température augmente, la teneur en eau diminuée, donc le taux des acides organiques

Résultats et Discussion

et l'acidité diminués encore plus (**FARAHNAKY *et al.*, 2016**), ou par la variété des dattes utilisées, le degré de la maturité de celles-ci, le procédé d'extraction (**MIMOUNI, 2009**).

➤ La teneur de la conductivité électrique du sirop de datte la plus élevée est observée au niveau sirop de datte Djamaa à $5.53 \pm 0.58 \mu\text{S}/\text{cm}$ par rapport à celle des sirops de dattes de Hassi Khalifa ($4.63 \pm 0.50 \mu\text{S}/\text{cm}$) et El Oued l'ordre de $3.81 \pm 0.48 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Ces résultats sont comparables à celles obtenues par **DADI et KORICHI (2016)**, pour le sirop de dattes de la variété Ghars après une extraction avec concentration par chauffage directe qui présentent des valeurs de $5.51 \mu\text{S}/\text{cm}$. cependant, La valeur obtenue est un supérieur à celle trouvée par **GHERAISSA et HAMIDANI (2018)**, qui ont trouvés une conductivité électrique du sirop de dattes $4.04 \mu\text{S}/\text{cm}$.

La conductivité électrique est liée à la teneur en matière ionisable dont la matière minérale en constitue l'essentiel. Elle dépend de la nature des ions dissous et leur concentration (**MIMOUNI, 2015**). La température et la viscosité influent également sur la conductivité électrique car la mobilité des ions augmente avec l'augmentation de la température et diminue avec celle de la viscosité (**REJSCK, 2002**).

➤ L'acidité du sirop de dattes étudié est égale à $0.59 \pm 0.480 \text{ g}/100\text{g}$, $0.64 \pm 0.07 \text{ g}/100\text{g}$, et $0.68 \pm 0.04 \text{ g}/100\text{g}$, respectivement pour Le sirop de datte Hassi Khalifa, El Oued, Djamaa.

Ces résultats sont similaires à celles obtenues par **AL HOOTI et al. (2002)**, pour les sirops de dattes issues de la variété de dattes de Koweït (Safri) qui présentent des valeurs de $0,67 \text{ g}/100 \text{ g}$. Toutefois, L'acidité obtenue est inférieure à celles trouvées par **DJERMOUNE *et al.*, (2015)** pour les sirops de dattes de Biskra ont obtenu des valeurs entre $1,55$ à $3,51 \text{ g}/100 \text{ g}$, et aussi **BELGEUDJ *et al.*, (2015)** qui ont trouvés une valeur de $3.2 \text{ g}/100\text{g}$ du sirop de variété Ghars.

Cette différence peut être affectée par divers facteurs comme la variété, les conditions de croissance, le stade de maturité, l'origine géographique, le type de sol, les condition de conservation (**AI-FARSI *et al.*, 2005**).

➤ Le taux de solides solubles (exprimé en degré Brix), représente le poids en gramme de matière sèche contenue dans 100g de produits (**MIMOUNI, 2015**). Les résultats obtenus lors de la présente étude montrent que le taux de solides solubles du sirop de dattes la plus élevée est observée au niveau sirop de datte Djamaa à 68% par rapport à celle des sirops de dattes de El Oued ($60 \pm 0.50^\circ\text{Brix}$) et Hassi Khalifa ($59.75 \pm 0.12^\circ\text{Brix}$).

Résultats et Discussion

SIBOUKEUR (1997) a montré résultats sont similaires pour les sirops de dattes extraits par tassement titraient 60 °Brix. Par ailleurs, **AL-FARSI (2003)**, a montré que le sirop clarifié par différentes méthodes après l'évaporation sous vide peut donner un TSS de l'ordre 70°Brix.

La concentration des sirops est liée à la teneur en solides solubles, elle dépend de la technique d'extraction utilisée (**AL-FARSI, 2003**).

➤ Les teneurs en eau les plus faibles étaient 36.36 ± 0.25 % du sirop de Djamaa, suivie par le sirop d'El Oued (42.82 ± 0.27 %) et Hassi Khalifa (44.22 ± 0.20 %).

Nos résultats sont différents avec ceux trouvés par **GAMAL et al., ALNAZI (2010), (2009)** sont rapportés que la teneur en eau respectivement, 18.80%, 16%.

Les variations des taux d'humidité sont dues probablement aux méthodes d'extraction, les conditions climatiques, de stockages et le type des variétés des dattes utilisées (**MAHTOUT et SAIDANI, 2017**). D'après **MIMOUNI en 2015**, la teneur en eau dépend également de la condensation, cette opération a pour but d'abaisser l'activité de l'eau des sirops et de faciliter ainsi leur conservation.

➤ La matière sèche de sirop est en relation inverse avec la teneur en eau. Ces résultats ont montré la teneur la plus faible du MS sont observées dans le sirop de datte de Djamaa (34.07 ± 0.25 %), par rapport à celui de le sirop de datte Hassi Khalifa (55.78 ± 0.27 %) et le sirop de datte de El Oued (57.18 ± 0.27 %). Nos valeurs des teneurs matière sèche sont inférieures à celles de **ALNAZI (2010)** (84 %) et **MIMOUNI (2015)** (77.88%).

➤ Les valeurs des cendres sont directement liées à la conductivité électrique qui fournit des informations sur la composition minérale. La teneur en cendres de nos échantillons est respectivement de $10,2 \pm 0.2$ %, $5,3 \pm 0.36$ % et $4,5 \pm 0.15$ % pour le sirop de Djamaa, El Oued, Hassi Khalifa.

Nos résultats sont comparables à ceux enregistrés par **ALNAZI (2010)** (6.8%). De même, **MUSTAFA et al., (1983)**, a rapporté des valeurs de l'ordre de 5.14%. Ils sont cependant, supérieurs à ceux évoqués par **MIMOUNI (2015)** de 0.96% pour la variété Ghars.

la variété de datte et les méthodes et les conditions d'extraction est donc probablement la cause de l'élévation du taux des cendres dans l'extrait de dattes (**BELGUEDJ et al., 2015; MIMOUNI, 2015**).

2.2. Paramètres biochimiques de sirop de datte

La composition biochimique des sirops de dattes de trois échantillons est illustrée dans le tableau 10.

Tableaux 10 : Caractéristique biochimique des sirops de datte

Paramètre	Sirop de datte		
	Hassi Khalifa	El Oued	Djamaa
	Moy \pm ecart	Moy \pm ecart	Moy \pm ecart
protéines %	3.40 \pm 0.089	2.30 \pm 0.080	7.30 \pm 0.065
Sucres totaux %	49 \pm 0.325	42 \pm 0.128	27 \pm 0.129

➤ Le sirop de datte contient des teneurs élevées en protéines dans en rapport de 7.30 \pm 0.065%, 3.40 \pm 0.089% et 2.30 \pm 0.080% respectivement, pour le sirop de datte de Djamaa, El Oued et Hassi Khalifa. Les résultats obtenus lors de la présente étude semblent plus élevés comparativement à ceux avancés par **ALANAZI (2010)**, **AL-EID (2006)** et **AL-FARSI *et al.*, (2007)**. Selon ces auteurs, le sirop de datte comporterait respectivement de 0.83%, 2.2%, 1.09% de protéine.

➤ Les moyennes des teneurs en sucres totaux des trois échantillons montrent que, le sirop de datte de Hassi Khalifa a la teneur la plus élevée (49 \pm 0.0325%), suivi par celle du sirop de datte de El Oued avec une teneur en sucres totaux de (42 \pm 0.128%), ensuite il vient le sirop de datte de Djamaa avec une teneur moyenne en sucres totaux de (27 \pm 0.129%). Les valeurs sont inférieures à la valeur trouvée par **GAMAL *et al.*, (2009)** (74%) et **AMMER (2012)** (73%), **ALANAZI (2010)** (79.45%) et **AL-JASASS (2010)** (80).

Ces différences des paramètres biochimique peuvent être dues à divers facteurs comme le type de variété, les conditions de croissance de la variété, son stade de maturité, son origine géographique, le type de sol et les conditions de conservation des dattes (**Al-FARSI *et al.*, 2005**).

Donc à partir de nos résultats à propos de qualité physicochimique et biochimique, nous pouvons dire que nos échantillons de sirop de datte de différentes régions, contiennent une quantité considérable des éléments essentiels qui le qualifie comme bonne qualité et conforme aux normes et aux études précédentes.

2.3. Propriétés microbiologiques de sirop de datte

Les résultats des analyses microbiologiques de différents échantillons de sirop de datte sont résumés dans la figure suivante :

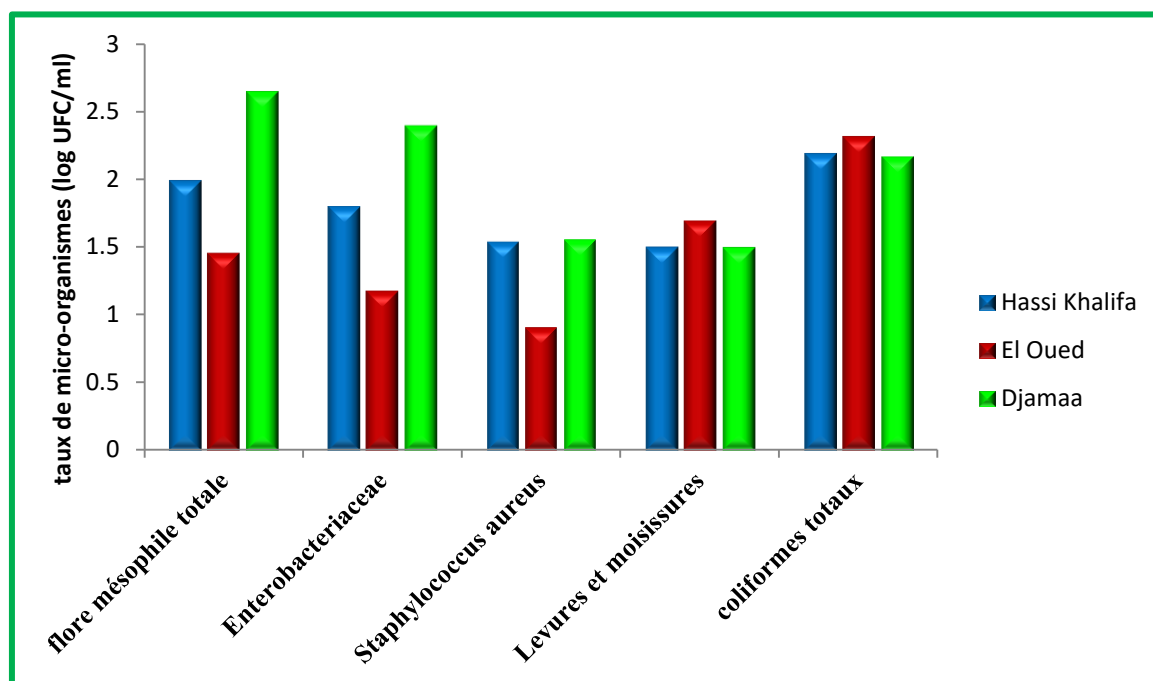


Figure 04 : Dénombrement de différents groupes au niveau de sirops de datte

➤ Les colonies apparues dans le milieu Gélose Nutritive, nous donne une idée sur la flore totale contenue dans nos échantillons. Le sirop de datte issue de la datte de Djamaa représente la charge la plus élevée (2.4 Log UFC/ ml) par rapport à ceux de la région d'El Oued et Hassi Khalifa qui présentent une flore de 1.99 Log UFC/ ml et 1.46 Log UFC/ ml, respectivement.

Selon **GUIRAUD (1998)**, La flore aérobie mésophile totale peut renfermer les germes : Staphylococcus, Streptococcus, Lactococcus, Corynebacterium, Bacillus, Pseudomonas et Acromobacter.

➤ L'analyse des résultats obtenus montre que la présence des Enterobacteriaceae dans sirop de datte de Hassi Khalifa, El Oued et de Djamaa sont respectivement de 1.54 log UFC/ml, 0.91 log UFC/ml et 1.56 log UFC/ml, qui sont inférieurs aux normes préconisées pour les produits secs par l'arrêté de juillet 2017 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires: normes internationales ($<10^3$ UFC/ml).

En effet, les colonies vertes correspondent aux salmonelles et des shigelles, par contre, les colonies orange révèlent la présence d'*Escherichia coli*, *Yersinia* et *Citrobacter*. Le changement de

Résultats et Discussion

couleur du milieu Hectoen est lié au virage du bleu de bromothymol au jaune, à l'acidité et à la fuchsine qui se colore, en présence d'aldéhyde, et donne une teinte orange (MARCHAL et al, 1982).

➤ les résultats obtenus de la recherche des *Staphylococcus aureus*, elle a précisé qu'elle est présente légèrement dans la sirop El Oued (0.91 log UFC/ml) par rapport à celui du sirop Hassi Khalifa (0.54 log UFC/ml) et à celui de Djamaa (0.56 log UFC/ml). cependant, sont inférieurs aux normes internationales préconisées pour les produits secs ($<10^3$ UFC/ml).

La couleur jaune qui apparait dans le milieu Chapman est due à l'attaque du mannitol par l'espèce *Staphylococcus aureus* qui s'entourent par un halo jaune et élaborent souvent leur propre pigment, dont la production s'accroît après la sortie de l'étuve. Les autres espèces de staphylocoques donnent généralement des colonies plus petites, n'entraînant pas le virage de la couleur (MARCHAL et al, 1982).

➤ Les résultats de Levures et moisissures montrent de 2.32 log UFC/ml ($<10^4$ UFC/ml selon les normes internationales préconisées pour les produits secs) dans le échantillon de sirop El OUED, et de 2.19 log UFC/ml pour le sirop de Hassi Khalifa et 2.32 log UFC/ml dans le échantillon de Djamaa.

➤ Pour les Bactéries coliformes totaux L'analyse des résultats montre de sirop d'El Oued contient sur 1.7 log UFC/ml et sirop de datte de Hassi Khalifa et de Djamaa sont de 1.5 log UFC/ml, 1qui sont inférieurs aux normes internationales ($<10^3$ UFC/ml selon les normes internationales).

La fermentation du lactose en acide lactique, due à la présence des coliformes dans le milieu VRBG, est révélée par un virage du couleur des colonies en rose et en brun causé par la précipitation des sels biliaires (MARCHAL et al., 1982).

D'après les résultats obtenus, on constate que le sirop de dattes est de bonne qualité hygiénique. Selon Ndiaye et al., (2015), nos résultats sont comparables aux normes relatives aux produits concentrés ($3,10^3$ pour FTAM et $< 10^3$ pour les levures et moisissures). De même, NAZARI (2011), en analysant la qualité microbiologique de sirop de dattes variété Kabak, a enregistré un nombre de colonies de *Staphylococcus* l'ordre de 480 CFU/ml.

Ces résultats peuvent être expliqués par les propriétés physicochimiques du sirop de dattes riche en antioxydants (composés phénoliques) qui sont responsables de l'inhibition de laprolifération

Résultats et Discussion

de ces germes et par le pH qui constitue un des principaux obstacles que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération.

3. Activité antianémique de sirop de datte étudié

3.1. Effets sur les paramètres hématologiques et le fer sérique.

Les résultats relatifs à la détermination des paramètres hématologiques (liés à l'anémie) des rats traités dans la présente étude, sont représentés dans les figures suivantes (05, 06 et 07).

Le taux de globules rouges, d'hémoglobine et hématokrite était plus faible chez les rats anémiques que chez les souris normales. Le niveau de globules rouges, d'hémoglobine et hématokrite a considérablement augmenté après avoir consommé du sirop de datte. Le taux de paramètres hématologiques dans le groupe à dose élevée était significativement plus élevé que dans le groupe 1000 mg/Kg/j, ce qui indique que la dose élevée 2000 mg/Kg/j était plus efficace pour soulager les symptômes de l'anémie.

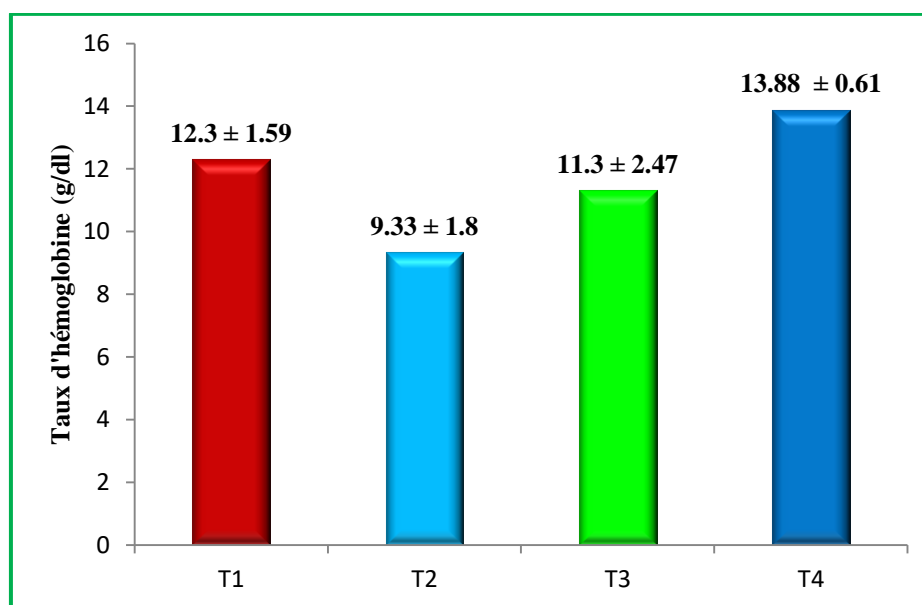


Figure 05 : Taux d'hémoglobine (g/dl) au niveau du sang de différents rats expérimentés

Rats témoins blancs (T1) ; Rats témoins négatifs (T2) ; Rats ayant reçus 1000 (T3) mg/Kg de sirop de datte, Rats ayant reçus 2000 mg/Kg de sirop de datte (T4).

Résultats et Discussion

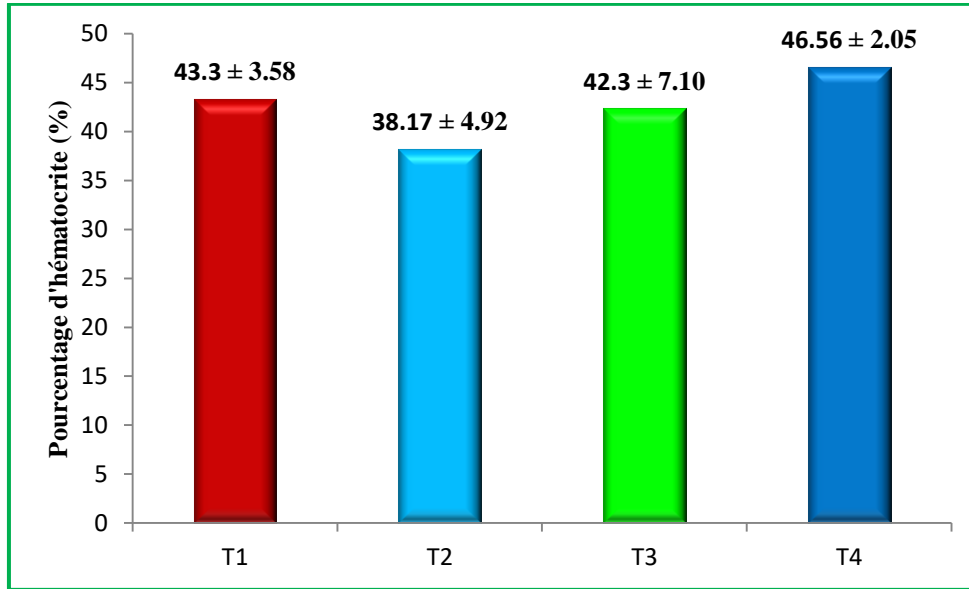


Figure 06 : Pourcentage d'hématocrite (%) au niveau du sang de différents rats expérimentés

Rats témoins blancs (T1); Rats témoins négatifs (T2); Rats ayant reçus 1000 (T3) mg/Kg de sirop de datte, Rats ayant reçus 2000 mg/Kg de sirop de datte (T4).

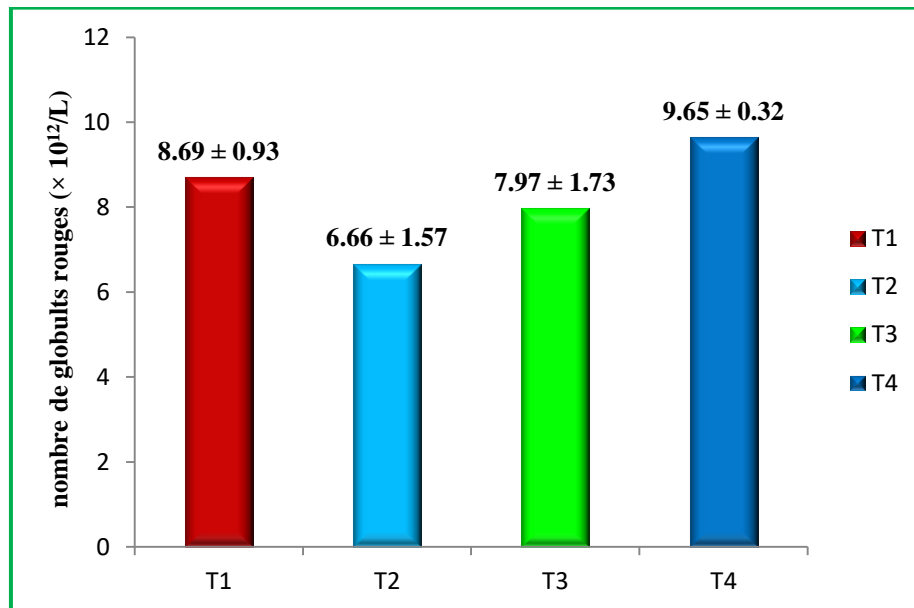


Figure 07 : Nombre des globules rouges (*10¹²/L) au niveau du sang de différents rats expérimentés

Rats témoins blancs (T1); Rats témoins négatifs (T2); Rats ayant reçus 1000 (T3) mg/Kg de sirop de datte, Rats ayant reçus 2000 mg/Kg de sirop de datte (T4).

Résultats et Discussion

Nos résultats sont proches de ceux de **WANG *et al.*,(2007)** qui ont observé quant à eux une diminution du nombre de hémoglobine et hématocrite avec l'administration de régime carencé en fer et saignée pendant 4 semaines chez les rats.

Après induction d'une anémie et en utilisant le sirop de datte comme élément de traitement ; le taux de fer sérique au niveau de sang de différents rat expérimenté, est représenté dans la figure suivante.

La mesure du taux de fer sérique est utile pour le diagnostic clinique de l'anémie ferriprive. Le fer sérique est la quantité de fer rotatif qui doit être transportée. Notre observation a montré que l'anémie ferriprive réduisait significativement le taux de fer sérique chez les rats. D'un autre côté, le traitement avec du sirop de datte peut augmenter le taux de fer dans le sang des rats carencés en fer. Le niveau fer sérique des rats dans le groupe à forte dose (2000 mg/Kg/j) n'a montré différence élève par rapport au groupe témoin mais était Beaucoup plus élevé que celui du groupe 1000 mg/Kg/j. Les résultats ont indiqué que sirop de datte a une dose élevé a un effet significatif sur l'amélioration de l'anémie ferriprive.

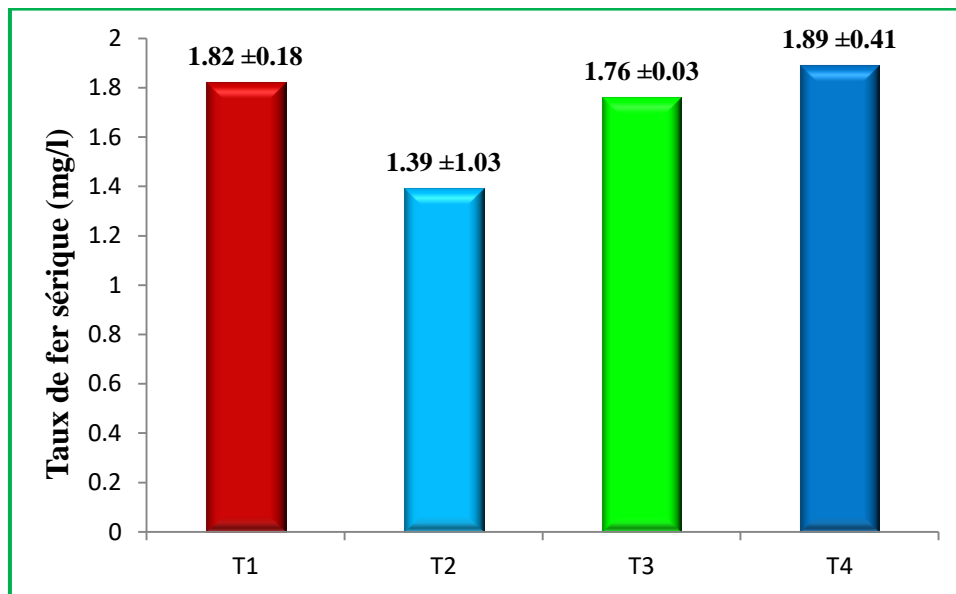


Figure 08 : Concentration de fer sérique au niveau du sang de différents rats expérimentés

Rats témoins blancs (T1) ; Rats témoins négatifs (T 2) ; Rats ayant reçus 1000 (T3) mg/Kg de sirop de datte, Rats ayant reçus 2000 mg/Kg de sirop de datte (T4).

XIAO *et al.*, (2015), WANG *et al.*, (2014) ont également obtenu des résultats similaires en diminution du taux fer sérique avec l'administration de régime carencé en fer et saignée pendant 4 semaines chez les rats. Le fer est nécessaire à la synthèse de l'hémoglobine, il est donc raisonnable de supposer que toute carence en fer se traduira par un taux de synthèse d'hémoglobine plus lent. Les résultats ont montré une diminution marquée de l'hémoglobine et du fer sérique chez les souris nourries avec un régime carencé en fer (**WANG *et al.*, 2014**).

Les résultats montrent que le sirop de datte est d'une grande importance dans l'effet thérapeutique de l'anémie ferriprive. La première raison réside peut-être dans le fait que cette boisson a une haute biodisponibilité du fer »et que la présence de protéines, de glucides et de graisses et d'éléments tels que Zn, Fe et Ca et la présence de quantités abondantes de vitamine A contribuent à la synthèse de l'hémoglobine. La modification de l'alimentation peut jouer un rôle central dans le traitement de l'anémie (**ZEN *et al.*, 2013**).

Les patients souffrant d'anémie nutritionnelle due à une carence en fer doivent être éduqués sur les aliments riches en fer. Les aliments comme les légumes à feuilles vertes, le tofu, les viandes rouges, les raisins secs et les dattes contiennent beaucoup de fer (**USUKI, 2015**).

Les dattes présentent des propriétés anticancéreuses et sont également une bonne source d'antioxydants naturels. Les dattes peuvent améliorer les niveaux d'hémoglobine (Hgb) en augmentant la production d'érythrocytes (**SADEGHI et KUHESTANI, 2014**). **YOSSEF *et al.*, (2015)** ont constaté que l'utilisation de dattes dans le traitement de l'anémie carencielle des enfants est bénéfique et la teneur en fer.

SHEIKH *et al.*, (2015) ont fait référence aux diverses propriétés des fruits du Saint Coran et de la science. Un de ces fruits était les dattes; ses ingrédients sont les vitamines A, B et D, ainsi que le pentose, le glucose, l'oxalose, le raménose et l'acide uranique. L'accent mis sur l'utilité des dattes sur la santé a été mentionné dans le Saint Coran.

ANITA, 2013 a constaté que l'extrait de datte augmente le niveau de Hgb, ce qui indique que les dattes sont riches en fer et la présence de protéines, de glucides, de lipides et d'éléments tels que Zn, Fe, Ca et la présence de quantités abondantes de la vitamine A aide à la synthèse du Hgb.

Cela suggère que la correction nutritionnelle joue un rôle central dans le contrôle de l'anémie. Compte tenu des nombreuses propriétés des dattes et de ses divers ingrédients, il est suggéré que ce fruit bon marché, sain et abordable soit pris en compte dans le programme d'alimentation de l'école primaire (**SADEGHI et KUHESTANI, 2014**).

Conclusion

Conclusion

L'anémie carencielle est l'un des problèmes de santé publique ubiquitaire, touchant tous les pays du monde qu'ils soient industrialisés ou non. Elle comporte de graves conséquences pour la santé et le bien-être ainsi que des répercussions sociales et économiques.

Dans notre société, il existe une prévalence répandue d'anémie qui affecte tous les groupes d'âge, ce qui nous a incités à mener une étude statistique pour connaître dans ce travail sa prévalence et le groupe le plus vulnérable. Dans cette étude, il s'avère que:

Les conséquences de l'anémie sont multiples et variées et peuvent être diagnostiquées grâce à un processus d'analyse biologique effectué régulièrement en fonction de l'âge, du sexe et des maladies associées et au moyen d'un suivi curatif régulier et efficace. En règle générale, l'anémie est traitée par l'administration de doses de médicaments ou par le biais de substances naturelles telles que les dattes.

La datte est un fruit constitue la matière première pour l'élaboration d'un bon nombre de produits alimentaires, parmi lesquels, le sirop. La valorisation des dattes par des procédés biotechnologiques, et leur transformation en sirop, en l'occurrence, peut contribuer à sauvegarder la biodiversité et donc à préserver le patrimoine phoenicicole saharien.

L'objectif de ce travail est traitement l'anémie ferriprive par le Sirop de datte. Dans ce travail, nous avons choisis trois échantillons de dattes molles «Ghars» de différentes régions d'Oued Souf (Hassi Khalifa, El Oued, Djamaa).

Nous avons essayé de produire du sirop de dattes d'une manière simple similaire à notre méthode de nos ménagères. On a réalisé une étude de quelques paramètres (microbiologiques, physico-chimiques et biochimiques) de même variétés de datte avec une variation les régions, qui nécessite une extraction à 80°C suivie d'une condensation à 105°C.

Les sirops élaborés présentent une bonne qualité hygiénique. Leur qualité nutritive est également appréciable puisque leur teneur en glucides faible est comprise entre 27 - 49%; protéines se situe entre 2.30 et 7.30 %; le pH est légèrement acide entre 4.99 - 5.06, une conductivité électrique entre 3.81 - 5.53 $\mu\text{s}/\text{cm}$; Alors que taux de solides solubles entre 59.75 – 68⁰ Brix; la

Conclusion

teneur en eau est comprise entre 36.36 - 44.22 %, teneur en matière sèche entre 34.07 - 57.18%; l'acidité titrable entre 0.59 - 0.68 g/100g et une teneur en cendres très élevés entre 4.5 - 10.2 %.

L'administration de sirop de datte par gavage à des doses de 1000 mg/kg/j et 2000 mg/kg/j a augmenté de façon significative le taux d'hémoglobine et le nombre de globules rouges, d'hématocrite le fer sérique au jour 16. La dose de 2000 mg/kg/j a permis une récupération complète du paramètre hématologique et le taux de fer sérique des rats au jour 16 par rapport au rats témoins. le sirop de datte est d'une grande importance dans l'effet thérapeutique de l'anémie ferriprive, en raison de sa richesse en fer et autres propriétés contribuent à la synthèse de l'hémoglobine.

Nos résultats confirment et valident l'indication thérapeutique traditionnelle de sirop de datte dans la résorption de l'anémie. Ce sirop pourrait, selon nos conditions expérimentales, donc être conseillé pour diminuer les complications l'anémie.

De ce fait, les résultats de notre travail méritent d'être affinés et pour cela il serait intéressant :

- ✓ Améliorer les conditions de la production et la transformation du sirop de dattes.
- ✓ Evaluation d'effet de traitement l'anémie des autres genres de dattes Algériennes.
- ✓ Identifier les principes actifs responsables de ces activités par des techniques analytiques performantes.
- ✓ Tester des doses inférieure à celles étudiées dans notre recherche (<1000mg/kg).
- ✓ Déterminer des frottis sanguin et autre des paramètres biologiques tels que: de ferritine.
- ✓ Il sera également important de confirmer cette étude sur des sujets humains à travers des analyses de laboratoire.

Références bibliographiques

Référence bibliographique

- ✗ ABAIBIA H., RACHEDI H., (2018). *Caractérisation nutritionnels et morphologiques de trois variétés de dattes : « Deglet-Nour », « Mech-Degla », « Ghars »*. Mémoire de master en sciences agronomiques, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, 61p.
- ✗ ABBAS, M. et IBRAHIM, M., (1996). *The role of ethylene in the regulation of fruit ripening in the Hillawi date palm (Phoenix dactylifera)*, Ed. J Sci Food Agric, vol.72, pp.306 – 308.
- ✗ ABBES F., BOUAZIZ M.A., BLECKER C., MASMOUDI M., ATTIA H., BESBES S., (2011). *Date syrup: Effect of hydrolytic enzymes (pectinase/cellulase) on physicochemical characteristics, sensory and functional properties*. Ed. Food Science and Technology, vol. 44 (8), pp. 1827-1834.
- ✗ ABBES F., KCHAOU W., BLECKER C., ONGENA M., LOGNAY G., HAMADI ATTIA H., BESBESS.S., (2013). *Effect of processing conditions on phenolic compounds and antioxidant properties of date syrup*. Ed. Industrial Crops and Products, vol. 44, pp. 634-642.
- ✗ ACOURENE S., (2013). *Valorisation biotechnologique des dattes de faible valeur marchande par la production de la levure boulangère, éthanol, acide citrique et α -amylase*. Agri. Sci., Vol. 50 (4), pp. 577-5.
- ✗ ACOURENE S., AMMOUCHE A., (2012). *Optimization of ethanol, citric acid, and α -amylase production from date wastes by strains of *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillusniger*, and *Candida guilliermondii**. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, vol. 39 (5), pp.759–766.
- ✗ ACOURENE S., BELGUEDJ M., TAMA M., TALEB B., (2001). *caractérisation, évaluation de la qualité de datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Zibens*. revue semestrielle de l'INRAA, vol. 8, pp 19-39.
- ✗ ACOURENE S., TAMA M., (1997). *Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de datte de la région des Zibans*. Recherche Agronomique, N° 1. Ed. INRAA, Alger .59-66p.
- ✗ AL HASSAN N. N. (2015). *The prevalence of iron deficiency anemia in a Saudi University female students*. Journal of Microscopy and Ultrastructure, vol. 3 (1), pp. 25-28.
- ✗ ALANAZI F.K., (2010). *Utilization of date syrup as a tablet binder, comparative study*. Ed. Saudi. Pharmaceutical. Journal., vol.18 (2), pp. 81–89.
- ✗ AL-EID S. M., (2006). *Chromatographic separation of fructose from date syrup*. Ed. Int. J. Food. Sci. Nutr., vol. 57 (1-2), pp. 83-96.

Référence bibliographique

- ✕ AL-FARSI M., ALASALVAR C., AL-ABID C.M., AL-SHOAILY K., MANSORAH AL-AMRY., AL-RAWAHY F., (2007). *Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products*. Food Chemistry, vol. 104.(3), pp 943–947.
- ✕ AL-FARSI M., ALASALVAR C., MORRIS A. BARON M. and SHAHIDI A. (2005). *Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (Phoenix dactylifera L.) varieties grown in Oman*. Ed. Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 53 (19), pp. 7586-7591.
- ✕ AL-FARSI M., MORRIS A. and BARON M., (2007). *Functional properties of Omani dates (Phoenix dactylifera L.)*. Ed. ActaHortic., vol.736, pp. 736-746.
- ✕ AL-FARSI M.A. (2003). *Clarification of date juice*. Ed. International Journal of Food Science and Technology., 38(3), pp. 241–245.
- ✕ AL-HOOTI S N., SIDAV J S., ALSAQER J M., AL-OTHMAN A., (2002). *Chemical Composition and Quality of Date Syrup as Affected by Pectinase, Cellulose Enzyme Treatment*. Food Chemistry, vol. 79 (2), pp. 215-220.
- ✕ AL-JASSER M., (2010). *Effect of storage temperatures on microbial load of some date palmfruit sold in Saudi Arabia market*. Afric. Ed. J. Food. Sci., Vol.4(6), pp. 359-363.
- ✕ AL-KHATEEB A. A., (2008). *Enhancing the growth of date palm (Phoenix Dactylifera) in vitro tissue by adding date syrup to the culture medium*. Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences), vol. 9 (1), pp. 71-85.
- ✕ AL-MAMARY M., AL-HABORI M., AL-ZUBAIRI A. S., (2011). *The in vitro antioxidant activity of different types of palm dates (Phoenix dactylifera) syrups*. Arabian Journal of Chemistry, vol. 7 (6), pp.964-971.
- ✕ AMELLAL H. (2008). *Aptitudes technologiques de quelques variétés communes de dattes : formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé*. Thèse de Doctorat, Université de M'Hamed Bougara Boumerdès, 164 p.
- ✕ AMMAR A. S. M., (2012). *Effect of wheat germ addition of physicochemical and antioxidant properties of date syrup*. Ed. American Journal of Food Technology, vol.7(8), 479 - 486.
- ✕ ANITA P., (2013). *Pemberian Sari Kurmaterhadap Peningatan Kadar hemoglobin Padapasienanemia di BRSD Luwuk* Journal Kesehatan.
- ✕ ANTOINE M., GAY B., HOUSSET B., VARET B., (2006). *Orientation diagnostique devant: Partie 3 du programme de DCEM2-DCEM4*. Ed. Elsevier Masson, 232p.

Référence bibliographique

- ✕ ARRETE , (2016). *Rendant obligatoire la méthode de préparation des Echantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique des produits autres que les produits laitiers, les produits carnés et les produits de la Piché.* Ed. Journal Officiel De La République Algérienne N° 63, pp. 14-21.
- ✕ BALIGA, M. S., BALIGA, B. R. V., KANDATHIL, S. M., BHAT, H. P., VAYALIL, P. K., (2011). *A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (Phoenix dactylifera L.).* Ed. Food Research International, 44 (7), PP 1812-1822.
- ✕ BAUDUER F., (2009). *Anémie par trouble de métabolisme du fer.* EMC Hématologie, vol. 20 (1), pp. 1-11.
- ✕ BELGUEDJ N, BASSI N, FADLAOUI S , AGLI A., (2015). *Contribution à l'industrialisation par l'amélioration du processus traditionnel de fabrication de la boisson locale à base de datte « Rob ».* Ed. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, vol. 20 (7), pp. 818-829.
- ✕ BELGUEDJ N., (2015). *Préparations alimentaires à base de dattes en Algérie: Description et diagrammes de fabrication,* mémoire de Magister, université Constantine 1, 182p.
- ✕ BELGUEDJ N., BASSI N., FADLAOUI S., AGLI A., (2015) .*Contribution à l'industrialisation par l'amélioration du processus traditionnel de fabrication de la boisson locale à base de datte « Rob ».*Ed. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, vol.20 (7), pp. 818-829.
- ✕ BELGUEDJ, M.,(2002). *Les ressources génétiques du palmier dattier: Caractéristiques des cultivars de dattiers dans les palmeraies du Sud-Est Algérien,* N° 1. INRAA, Algérie, 289 p.
- ✕ BELMIN J., CHASSAGNE P., FRIOCOURT P., GONTHIER R., JEANDEL C., NOURHASHEMI F.,PFITZENMEYER P., (2018). *Gériatrie: pour le Praticien.* Ed. Elsevier Masson, 856p.
- ✕ BEN ABBES F., (2011). *Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « Phoenix dactylifera L. ».* Mémoire de Master, Université Ferhat Abbas-Setif, 110 p.
- ✕ BENAHMED D. A., (2012). *Analyse des aptitudes technologiques de poudres de dattes (Phoenix dactylifera.L) améliorées par la spiruline. Etude des propriétés rhéologiques,nutritionnelles et antibactériennes.* Thèse Doctorat, Université M'hamed Bougara-Boumedes, 118p.

Référence bibliographique

- ✕ BENCHABANE A., (1996). *Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de ladatte"*. In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza, Spain, pp 205-210.
- ✕ BENCHABANE A., KECHIDA F., BELLAL M. M.,(2000). *Caractérisation des substances pectiques et évaluation des autres composés pariétaux au cours de la maturation de deux variétés de datte d'Algérie*. Ed. Annales de l'Institut National Agronomique - El-Harrach -, Vol. 21 (1), pp 33-39.
- ✕ BERKOWITZ L. R., (2011). *Médecine interne de Netter*. Ed. Elsevier Masson, 1448p.
- ✕ BERNARD J., LEVY J-P., VARET B., CLAUVEL J-P., RAIN J-D., SULTAN Y., (1981). *Abrégé d'hématologie*. Ed. Masson, Paris, New-York, Barcelone, Milan, Mexico, Rio de Janeiro, 346p.
- ✕ BESSAS A., BENMOUSSA L., KERARMA M., (2008). *Dosage biochimique des polyphénols dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien*, Mémoire d'ingénieur, Université Djillali Liabes -Sidi Bel Abbes-,81p.
- ✕ BIGONIYA P., SINGH S., SINGH C.S., SHUKLA A., (2013). *Anti-anemic potential estimation on mice and characterization of flavonoids using high performance thin layer chromatography in Wrightiatinctoria bark fraction*. journal of Natural Pharmaceuticals, Vol. 4 (1), pp 47-56.
- ✕ BIO RAD, (2011). *Gélosé C (Gélose Sabouraud avec glucose) Sabouraud Gélose (XIX)*.
- ✕ BIO RAD, (2011). *Gélose nutritives 2.1% (sans Na Cl)*.
- ✕ BOOIJ, I., PIOMBO, G., RISTERUCCI, J. M., COUPE, M., THOMAS, D., FERRY, M. (1992). *Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)*. Journal of Fruits, vol. 47 (6), pp. 667-677.
- ✕ BOUAZIZ D., BORDJIBA I., (2015). *Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de quelques variétés des dattes algériennes*. Mémoire de Master, Université 8 Mai 1945 Guelma,50p.
- ✕ BOULOUISA N. L., BOUCHIHA N., (2018). *Elaboration d'une boisson lactée au sirop de dattes*. Mémoire de Master, Université A. MIRA Bejaïa, 47p.
- ✕ BOURRILLON A., BREMOND-GIGNAC D., CHABROL B., CHANTEPIE A., FAYE A., GRAS-LEGUEN C., JARREAU P-H., LABRUNE P., LE HEUZEY M-F.,

Référence bibliographique

- LECHEVALLIER J., LORETTE G., LEGER J., PEREL Y., RYBOJAD M., SEBAG G., VAN DEN ABEELE T., (2011). *Pédiatrie*. Ed. Elsevier Masson, 984p.
- ✗ BRADFORD M.M., (1976). *A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding*. *Analytical Biochemistry*, vol. 72, pp. 248–254.
- ✗ BRUDIEUX V., (2007). *Extraction, modification enzymatique et caractérisation chimique nouvelles structures pectiques. A l'occasion de la relation structure/activité à la cosmétique*. Thèse de Doctorat, Université de Limoges. 220p.
- ✗ CAQUET R., (2010). *250 examens de laboratoire*. Ed. Elsevier Masson, 424p.
- ✗ CARL A. B., MARY-LOU T., (2014). *Encyclopedia of Food Microbiology*. Ed. Elsevier, 3248p.
- ✗ CELI G., RENY J.L., PERRIER A., SAMI K., (2011). *Anémie ferriprive, inflammatoire ou mixte : comment orienter le diagnostic ?*. Ed. Rev Med Suisse, vol. 7, pp. 2018-2023.
- ✗ CHAIBI, N., BEN ABDALLAH, A., HARZALLAH, H., 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.
- ✗ CHAIRA N., FERCHICHI A., MRABET A., SGHAIROOUN M., (2007). *Characterisation of date juices extracted from the rest of sorting of Deglet-Nour Variety*. *Biotechnology*, vol. 6. pp. 251-256.
- ✗ CHAPMAN G.H., (1945). *The significance of sodium chloride in studies of staphylococci*, *J. Bact.* Vol. (50), pp.201-203. Cité par fiche technique BIO RAD.
- ✗ CHNITI S., (2015). *Optimisation de la bioproduction d'éthanol par valorisation des refus de l'industrie de conditionnement des dattes*, Thèse de docteur, université de rennes 1, 210 p.
- ✗ COZON, G. J. N. (2014). *Carence en fer et troubles digestifs*. *Transfusion Clinique et Biologique*, vol. 21(4-5), pp.189–192.
- ✗ DADI A., KORICHI M., (2016). *Etude des méthodes d'extraction de jus de dattes*. Mémoire de Master, Université KasdiMerbah Ouargla, 34p.
- ✗ DIOUF S, FOLQUET M., MBOFUNG K., NDIAYE O., BROU K., DUPONT C., N'DRI D, VUILLEROD M., AZAIS-BRAESCO V., TETANYE E., (2015). *Prevalence and determinants of anemia in young children in French-speaking Africa*. *Role of iron deficiency Archives de Pédiatrie*, vol.22(11), pp. 1188–97.
- ✗ DJERBI M., (1994). *Précis de phéniculture*. F.A.O, Rome, 192p.

Référence bibliographique

- ✗ DJOUDI, I. (2013). *Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (Phoenix Dactylifera L.) dans la région de Biskra*. Thèse de Magister, Université Mohamed Kheider Biskra, 97p.
- ✗ DOUKANI, K., et TABAK, S. (2015). *Profil Physicochimique du fruit "Lendj" (Arbutus unedo L.)*. Journal .Nature et Technology, B-Sciences Agronomiques et Biologiques, n°12, pp. 53 - 66.
- ✗ DOWSON H. W., ATEN A., (1962). *Récolte et conditionnement des dattes*. Ed. FAO. Rome, 390 p.
- ✗ DUPLOYEZ N., (2017). *Hématologie*. Ed. De Boeck Supérieur, Prépa-Pharma, 288p.
- ✗ EL-AREM A., FLAMINI G., SAAFI E.B., ISSAOUI M., ZAYEN N., FERCHICHI A., HAMMAMI M., HELAL A.N., ACHOUR L., (2011). *Chemical and aroma volatile composition of date palm (Phoenix dactylifera L.) Fruit at three maturation stages*. Food Chemistry, vol. 127 (4), pp. 1744–1754.
- ✗ EL-OGAIDI A. K. H., (2000). *Le palmier dattier science technologique Agronomique et industrielle*. Ed. Dar ezahran, Oman, 410p.
- ✗ ESPIARD E., (2002). *Introduction à la transformation industrielle des fruits*. Ed. Tech et Doc. Lavoisier, Paris, 360 p.
- ✗ ESTANOVE P., (1990). *Note technique: valorisation de la datte*. In : *options méditerranéennes*. Série A, Systèmes agricoles oasiens. Ed CIHAM, vol. 11, pp. 301-318.
- ✗ FAOSTAT. (2013). *Bases de données statistiques de la FAO*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- ✗ FARAHNAKY A., MANSOORI N., MAJZOUBI M., BADI F., (2016). *Physicochemical and sorption isotherm properties of date syrup powder: Anti-plasticizing effect of maltodextrin*. Ed. Food and Bio-products Processing, vol. 98, pp. 133–141.
- ✗ FARAHNAZ I., AZIZOLLAH A., FERESHTEH G., ALI N., MANSOUR K., (2020). *The Effect of a Date Consumption-Based Nutritional Program on Iron Deficiency Anemia in Primary School Girls Aged 8 to 10 Years Old in Zahedan (Iran)*. Pediatric Health, Medicine and Therapeutics, pp.183-188.
- ✗ FUZIER V., CHASSARD D., (2015). *Prise en charge des maladies rares en anesthésie et analgésie obstétricale*. Ed. Elsevier Masson, 800p.

Référence bibliographique

- ✗ GAMAL A., EL-SHARNOUDY., SALAH M., AL-EID and MUTLAG AL- OTAIBI M., (2009). *Utilization of enzymes in the production of liquid sugar from dates*. Ed. African Journal of Biochemistry Research, vol. 3 (3), pp. 41-47.
- ✗ GANBI H. (2012). *Production of Nutritious High Quality Date (Phoenix dactylifera) Fruits Syrup (Dibs) by using some Novel Technological Approaches*. Ed. Journal of Applied Sciences Research, vol. 8(3), pp. 1524-1538.
- ✗ GARBAN F., BARRO C., (2003). *Guide pratique d'hématologie*. Ed. Masson, 216p.
- ✗ GHERAISSA T., HAMIDANI I., (2018). *Etude de quelques caractéristiques physico-chimiques du sirop traditionnel des dattes de deux variétés (Ghars et Tinissine)*. Mémoire de Master en science biologiques, Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED, 57p.
- ✗ GHNIMI, S., UMER, S., KARIM, A., ELDIN, A. K., (2017). *Date fruit (Phoenix dactylifera L.): An underutilized food seeking industrial valorization*. NFS Journal, vol. 6, pp 1-10.
- ✗ GUILLAUME C., (2012). *Anémie en cancérologie*. Éd. John Libbey Eurotext, 118p.
- ✗ GUIRAUD J P. (1998). *Pratique des normes en microbiologie alimentaires*. 68,252-254.
- ✗ HAIDER, M. S., KHAN, I. A., NAQVI , S. A., JASKANI, M. J., KHAN , R. W., NAFEES, M., MARYAM et IMRAN PASHA, (2013) . *Fruit Developmental Stages Effects On Biochemical Attributes In Date Palm*. Pak. J. Agric. Sci, vol.4 (50), pp 577-583.
- ✗ HALOUADJI M., LIMAM Z., (2016). *Caractéristiques physicochimiques et organoleptiques de quelques variétés de dattes consommées dans la région d'Adrar (Sud-ouest d'Algérie)*. Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah Ouargla, 90 p.
- ✗ HARRAK H., BOUJNAH M., (2012). *Valorisation technologique des dattes au Maroc*. Ed INRA, 155p.
- ✗ HARVEY T., (2011). *Conséquences de la carence martiale au cours de la grossesse*. Ed. Revues générales Obstétrique. vol. 158, pp. 1-7.
- ✗ HERKLOTZ R., HUBER A., (2010). *Diagnostic de laboratoire des troubles du métabolisme du fer*. Forum Med Suisse, vol. 10(30-31), pp.500-507.
- ✗ HIOUI, M., AHAMI, A.O.T., ABOUSSALEH, Y., LEMRINI, J.D., LOUTFI, H., (2006). *Anémie en milieu hospitalier Marocain : Typologie et influences des facteurs sociodémographiques sur son incidence*. Antropo, vol. 12, pp. 83-91.
- ✗ HOSAHALLI S. R., MICHELE M., SUDHIR S., KHALID A., (2016). *Ohmic Heating in Food Processing*. Ed. CRC Press, 530 Pages.

Référence bibliographique

- ✕ HUSSEIN S. Z., YUSOFF K.M., MAKPOL S., YUSOF Y.A., (2011). *Antioxidant capacities and total phenolic contents increase with gamma Irradiation in two types of Malaysian honey*. Journal Molecules, vol. 16, pp. 6378-6395.
- ✕ IRANDEGANI F., ARBABISARJOU A., GHALJAEI F., NAVIDIAN A., KARAJIBANI M., (2019). *The Effect of a Date Consumption-Based Nutritional Program on Iron Deficiency Anemia in Primary School Girls Aged 8 to 10 Years Old in Zahedan (Iran)*. Ed. Journals Pediatric Health, Medicine and Therapeutics, Vol. 10, pp. 183—188.
- ✕ ITANO M.,1934- *Iron and iron- binding capacity*. vol. 70 : 516-522. Cité par fiche technique SPINREACT. Ref: 100247.
- ✕ JAMSHIDI M., ALEMZADEH I., VOSSOUGHIE M., (2008). *Optimization of HFDS production from date syrup*. Archive of SID IJE Transactions. Applications, vol. 21 (2), pp. 127 -134.
- ✕ JRIDI M., SOUISSI N., (2015). *Tunisian date (Phoenix dactylifera L.) by-products: Characterization and potential effects on sensory, textural and antioxidant properties of dairy desserts*. Food Chemistry, vol. 188. pp 8-15.
- ✕ KENDRI S., (1999). *Caractéristiques biochimiques de la biomasse "Saccharomyces cerevisiae" produite à partir des dattes " Variété Ghars "*. Mémoire d'Ingénieur, Université de Batna, 51 p.
- ✕ LAZAR S., HELLALI A., KELOUCHE Y., MAAROUF A., MAMED A., KERNAF C., LATRECHE A., KADRI N., (2012). *Fréquence des anémies au milieu hospitalier*. Université de Tlemcen, 50p.
- ✕ LEONAARD R., RUBEN Z., (1986). *Hematology reference values for peripheral blood of laboratory rat -Lab*. Anim. Sci. vol.:36 (3) ,pp. 277-287.
- ✕ LEVY T.S., DE LA CRUZ GONGORA V., VILLALPANDO S., (2016). *Anemia: Causes and Prevalence*. Encyclopedia of Food and Health, pp 156-163.
- ✕ MAATALLAH S., (1970). *Contribution à la valorisation de la datte Algérienne*. Thèse d'ingénieur, INA, El-Harach, 121 p.
- ✕ MAHTOUT D., SAIDANI S., (2017). *Elaboration d'une crème glacée au sirop de dattes*. Mémoire de master en sciences Alimentaires, Université A. MIRA – Bejaia, 49p.
- ✕ MAIRE E.,(2010). *Prise en charge thérapeutique des anémies associées au cancer: étude de 161 cas du CHR de Metz-Thionville-Hôpital Bon-secours*. Thèse de Docteur en Pharmacie, Université Henri Poincare - Nancy 1.

Référence bibliographique

- ✕ MARCHAL N., OBRE A., BUTTION R., BOUDON J.L. et RICHARD C.L. (1982). *Les Milieux de Cultures pour l'Isolement et l'Identification Biochimique des Bactéries*. DOIN, 2ème Ed., Paris.
- ✕ MARIO, N., PERNET, P., (2008). *Les difficultés d'interprétation du bilan martial*. Revue Francophone Des Laboratoires, vol. 38 (406), pp. 67–71.
- ✕ MASMOUDI N., (2000). *Essai de production de biomasse "Saccharomyces cerevisiae" à partir des dattes "Ghars"*. Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Université de Batna.52 p.
- ✕ MESSAID H., (2008). *Optimisation du processus d'immersion – réhydratation du système dattes sèches – jus d'orange*. Mémoire de MAGISTER, Université M'HAMED DOUGUERA Boumerdes,74 p.
- ✕ MHADHBI H., VANDENDRIESSCHE S., PETITGUYOT J., MARC L., MULLIE Y., BAIN R., JEAN C.C., FAUCHEREAU F., GALLAY L., (2018). *Sciences fondamentales*. Ed. De Boeck Supérieur, 400 p.
- ✕ MIMOUNI Y., (2009). *Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie*. Mémoire de Magister en Biochimie et Analyse des Bio - Produits, Université Kasdi Marbah Ouargla.
- ✕ MIMOUNI Y., (2015). *Développement de produits diététiques hypoglycémiants à base de dattes molles variété «Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla*. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Université Kasdi Marbah Ouargla, 112p.
- ✕ MIMOUNI Y., SIBOUKEUR O., (2009). *Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie*, Annales des sciences et technologies, Vol. 3 (1), pp
- ✕ MIMOUNI Y., SIBOUKEUR O., (2011). *Etude des propriétés nutritives et diététiques des sirops de dattes extraits par diffusion, en comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (isoglucoses), issus de l'industrie de l'amidon*. Ann. Sci. Tech, vol. 3 (1), pp 1-11.
- ✕ MOSSEL D.A.A., MENGERINK W.H.J., SCHOLTS H.H., (1962). *Use of a modified MacConkey agar medium for the selective growth and enumeration of all Enterobacteriaceae*. Ed. Journal of bacteriology 84-381. Cité par fiche technique BIO RAD.
- ✕ MUNIER P.,(1973). *Le palmier dattier*. Ed. MAISONNEUVE, Paris, 221 p.

Référence bibliographique

- ✕ MUSTAFA A I., HAMAD A M., AL-KAHTANI M S., (1983). *Date variertiers for jam production*. Actes du Colloque "The First Symposium on The DatePalm", King Faisal University, Al-Hassa Kingdom of Saudi Arabia, pp. 496-502.
- ✕ NIELSEN S., (2010). *Food Analysis*. Ed. Springer Shop, 602p.
- ✕ NIELSEN S.S., (2010). *Food Analysis Laboratory Manual*. Ed. Springer US, 177 p.
- ✕ NOUI Y., (2007). *Caractérisation physico-chimique comparative des deux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla*. Mémoire de Magister, Université de Boumerdès. 33pages.
- ✕ ONFAA,(2017). *Rapport sur le commerce extérieur des dattes*.
- ✕ Organisation mondiale de la Santé, (2011). *Concentrations en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité. Système d'informations nutritionnelles sur les vitamines et les minéraux*. OMS., Genève, (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1).
- ✕ Organisation mondiale de la Santé, (2017). *Cibles mondiales de nutrition 2025, Note d'orientation sur l'anémie*. OMS., Genève, (WHO/NMH/NHD/14.4).
- ✕ OULAD BELKHIR A., (2016). *Fabrication de la levure boulangere a base des rebuts des dattes ghars*. Memoire de, Universite Kasdi Merbah Ouargla, 47p.
- ✕ OULD EL HADJ M.D., SEBIHI A.H., SIBOUKEUR O., (2001). *Qualité hygiénique et caractéristiques physicochimiques du vinaigre traditionnel de quelques variétés de dattes de la cuvette d' Ouergla*. Rev. Energ. Ren.: Production et Valorisation – Biomasse, pp. 87-92.
- ✕ PUNNONEN K., IRJALA K., RAJAMAKI A., (1997). *Serum transferrin receptor and its ratio to serum ferritin in the diagnosis of iron deficiency*, Blood, vol.104, pp.1828-1831.
- ✕ QUEVAUVILL J., PERLEMUTER L., PERLEMUTER G., (2009). *Dictionnaire médical de l'infirmière: L'encyclopédie pratique de référence*. Ed. Masson, Paris, 1187p.
- ✕ QURESHI N., EZEJI T.C., (2008). *Butanol, a superior biofuel production from agricultural residues (renewable biomass): Recent progress in technology*. Biofuels Bioproducts and Biorefining, vol. 2 (4), pp. 319-330.
- ✕ REJSEK F. (2002). *Analyse des eaux, aspects réglementaires et techniques*. Ed. Dunod, Paris, 360 p.
- ✕ RETIMA L., (2015). *Caractérisation morphologique et biochimique de quelque Cultivars du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la région de Foughala (Wilaya du Biskra)*. Memoire de Magister, Université de Batna, 135p.

Référence bibliographique

- ✕ REYNES M., BOUABIDI H., PIOMBO G., RISTERUCCI, A.M., (1994). *Caractérisation des principales variétés des dattes cultivées dans la région du Djerid en Tunisie*. Fruits, vol. 49 (4), pp 289-298.
- ✕ RUIVARD M., (2017). *Anémie ferriprive chez l'adulte : diagnostic et traitement*. Nutrition Clinique et Métabolisme, vol. 31(2), pp. 104–106.
- ✕ SADEGHI Z., KUHESTANI K., (2014). *Ethnobotany of date palm (Phoenix dactylifera) in Baluch tribe of Saravan region, Baluchistan, Iran*. J Agric Technol., vol.10(6), pp.1571–1585
- ✕ SAMAHA E., CELLIER C., (2013). *Exploration d'une anémie ferriprive d'origine digestive en 2012*. Acta Endoscopica, vol. 43 (1-2), pp. 19-23.
- ✕ SAMAHA E., CELLIER C., (2014). *Exploration et prise en charge d'une anémie ferriprive*. Hépto-Gastro et Oncologie Digestive, vol. 21 (9), pp. 760-772.
- ✕ SAWAYA W N., SAFI W M., AL-SHATA, EL-MOHAMMAD H., (1983). *Fruit growth and composition of khadarisillaj and sifri date cultivars grown in Saudi Arabia*. Actes du Colloque "The First Symposium on The Date Palm", King Faisal University, Al-Hassa Kingdom of Saudi Arabia, pp. 202-210.
- ✕ SEMRIN G., FISHMAN D S., BOUSVAROS A., ZHOLUDEZ A., SAUNDERS A C., CORREIA C E., and all., (2006). *Impaired intestinal iron absorption in Crohn's disease correlates with disease activity and markers of inflammation*. Inflamm Bowel Dis, vol.12, pp.1101-11064
- ✕ SHEIKH D., DIXIT A., (2015). *Plants in the Holy Quran. A LOOK*. Ed. World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences IV, vol. 4 (8), pp. 715-738.
- ✕ SHRAIDEH Z., ABU-ELTEEN K., AND SALLAL A. K., (1998). *Ultra structural effects of date extract on Candida albicans*. Mycopathologia, vol.142 (3), pp 119-123.
- ✕ SIBOUKEUR O., (1997). *Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes*. Thèse de Magister, INA. El-Harrach, Alger, 106 p.
- ✕ SIBOUKEUR O., (1997). *Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes*. Thèse de Magister en Sciences Alimentaires, INA.
- ✕ SMITH C N., NEPTUN D A., IRONS R D., (1986). *Effect of sampling site and collection method on variations in baseline clinical pathology parameters in Fisher-344 rats: II. Clinical hematology- Fundam. Appl. Toxicol*, vol. 7, pp. 658-663.

Référence bibliographique

- ✕ Société française d'hématologie, (2014). *Hématologie: sous l'égide de la société française d'hématologie*. Ed. Elsevier Masson, 384p.
- ✕ SPROAT C., BURKE G., MCGURK M., (2009). *L'essentiel de la médecine générale pour le chirurgien–dentist*. Ed. Elsevier Masson, 304p.
- ✕ TAVAKKOLI M., HAMIDI-ESFAHAN, Z., AZIZI M.H., (2012). *Optimization of Corynebacterium glutamicum glutamic acid production by response surface methodology*. Food and Bioprocess Technoogy, vol. 5, pp. 92–99.
- ✕ TAYLOR W.I., SCHELHAUT D., (1971). *Appl. Microbial*. Vol. (21): 577-578. Cité par fiche technique BIO RAD.
- ✕ TRUMEL C., BOURGES-ABELLA N., DIQUELOU A. (2004). *Syndrome anémique en hématopathologie: Anaemia in dogs and cats*. EMC - Vétérinaire, vol. 1 (4), pp 154–174.
- ✕ UNICEF/OMS, (2005). *Focaliser sur l'anémie: Vers une approche intégrée pour un contrôle efficace de l'anémie*. Organisation mondiale de la Santé, Genève, (WHO/PAHO/CARLOS GAGGERO).
- ✕ UNICEF/UNU/WHO, (2001). *Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control*. Organisation mondiale de la Santé, Genève, (WHO/NHD/01.3).
- ✕ USUKI K., (2015). *Anemia: From Basic Knowledge to Up-to-Date Treatment. Topic: IV. Hemolytic anemia: Diagnosis and treatment*. Nippon Naika Gakkai Zasshi, vol.10 (7), pp. 1389-1396.
- ✕ VARET B., (2012). *Hématologie. Le livre de l'interne*. Ed. Médecine-Sciences Publications, Lavoisier, 699p.
- ✕ WANG F.R., XIE Z.G., YE X. Q., DENG S. G., HU Y.-Q., GUO X., ET CHEN, S. G., (2014). *Effectiveness of treatment of iron deficiency anemia in rats with squid ink melanin–Fe*. Food Funct, vol. 5(1), pp. 123–128.
- ✕ WANG P., ZHANG Y., DAI L., WANG K., (2007). *Effect of Angelica Sinensis Polysaccharide-Iron Complex on Iron Deficiency Anemia in Rats*. Chin J Integr Med. vol.13 (4), pp. 297-300.
- ✕ XIAO C., LEI X., WANG Q., DU Z., JIANG L., CHEN S., ZHANG M., ZHANG H., REN F., (2015). *Effects of a Tripeptide Iron on Iron-Deficiency Anemia in Rats*. Ed. Biol Trace Elem Res, vol. 169 (2), pp. 211-217.

Référence bibliographique

- ✎ YAGOUB HADJA A., (2017). *L'utilité des analyses médicales pour le diagnostic des anémies dans l'Ouest de l'Algérie et traitement par le jus des dattes / rob*, Mémoire du Master en Analyses Biologiques et Biochimiques, 80p.
- ✎ YOUSSEF HEE-D., KHEDR A A., (2015). *Effect of black dates on iron deficiency anemia of orphanage children*. Alex J Agric Res., vol.60(3), pp.183–191
- ✎ ZEN A T H., PERTIWI D.,CHODIDJAH, (2013). *The Effect of Date (Phoenix dactylifera) Juice on Haemoglobin Level An Experimental Study in Iron Supplemented Rats*. Sains Medika, Vol. 5(1), pp. 17-19.

Annexes

➤ Mode opératoire du pH

- ✓ Placer 5 ml de échantillon dans un Éprouvette graduée puis ajouter l'eau distillée jusqu'à 50 ml
- ✓ Laver l'électrode du pH-mètre à l'eau distillée et placer l'électrode dans solution
- ✓ Laisser s'écouler quelques instants pour stabiliser la mesure. Enregistrer la valeur du pH du sirop de datte. Le résultat représente la moyenne de trois répétitions.



Photo : PH mètre (WTW)

➤ Mode opératoire du Conductivité électrique

- ✓ Placer 5 ml de échantillon dans un Éprouvette graduée puis ajouter l'eau distillée jusqu'à 50 ml.
- ✓ Laver l'électrode du conductimètre à l'eau distillée et placer l'électrode dans solution d'essai.
 - ✓ Laisser s'écouler quelques instants pour stabiliser la mesure. Enregistrer la valeur de Conductivité électrique mesurée par la conductimètre.

Les résultats sont calculés selon la formule suivante:

$$C.E(\mu S/cm) = C.E m \times F$$

C.E: Conductivité électrique

C.E m: Conductivité électrique mesurée

F: Facteur de correction en fonction de la température.



Photo : Conductimètre (WTW)

➤ **Mode opératoire du Acidité titrable**

- ✓ Placer 25 ml d'échantillon à analyser dans un flacon conique d'une contenance de 125 ml;
- ✓ Ajouter 2 à 3 gouttes d'indicateur phénolphtaléine.
- ✓ Remplir une burette de 25 ml avec de l'hydroxyde de sodium (Na OH) 0.1 N et ajuster à la marque zéro après avoir éliminé les bulles.
- ✓ Titrer avec l'hydroxyde de sodium 0.1 N jusque à ce que l'indicateur vire au rose/rouge.
- ✓ Enregistrer le volume de Na OH qui a été ajouté. Les résultats sont exprimés (en milliéquivalents par 100g d'échantillon).

Les résultats sont calculés selon la formule suivante:

$$\text{Acidité titrable} = C_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} \times 0,064 \times 100 / P$$

Acidité titrable: exprimé en équivalent g d'acide citrique par 100g

C_{NaOH}: concentration de la solution de soude (0,1mol/l)

V_{NaOH}: volume (ml) de soude ajouté

P: poids de l'échantillon utilisé pour le test

0,064: facteur conventionnel établi pour l'acide citrique.

➤ Mode opératoire du Taux de solides solubles

- ✓ Laver le prisme du réfractomètre à l'eau distillée, le sécher soigneusement avec du papier de soie doux
- ✓ Placer une seule goutte du sirop de datte sur la plaque du réfractomètre le carrée et presser progressivement afin d'en exsuder du liquide
- ✓ Pointer le réfractomètre en direction d'une source lumineuse. Le degré Brix a été lu directement sur l'échelle à l'intersection de la limite entre la frange claire et la frange foncée.



Photo : Réfractomètre (ABBE)

➤ Mode opératoire du Taux d'humidité

- ✓ Sécher un capsules à l'étuve durant 15 mn à 103 ± 2 °C
- ✓ Tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur
- ✓ Peser dans capsule 5 g d'échantillon à un balance précision de 0.001g et en enregistrer le poids (M1)
- ✓ Placer l'échantillon de l'étuve à 105°C pendant 24 heures, le transférer dans un dessiccateur, puis le laisser refroidir à la température ambiante
- ✓ Après le séchage, peser de nouveau l'échantillon (M2)

Le taux d'humidité est déterminé à partir de la formule suivant:

$$H\% = \frac{(M1 - M2)}{p} \times 100$$

H%: Teneur en eau ou Humidité

M1: La masse initiale en g «matière fraîche +capsule avant dessiccation »

M2: La masse finale en g «matière sèche +capsule après dessiccation »

P: La masse de la prise d'essai.

La teneur en matière sèche est calculée selon la relation:

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

➤ **Mode opératoire du Teneur en cendres**

- ✓ Sécher un creuset à l'étuve durant 15 mn à 103 ± 2 0C. Peser le capsule vide.
- ✓ Dans des creuset vide, peser 1 g de sirop de dattes.
- ✓ Placer le creuset dans un four à moufle réglé à 500 0C pendant 5h jusqu'à obtention d'une couleur blanche ou blanc grisâtre.
- ✓ Retire le creuset du four, puis placer les échantillons dans un dessiccateur pour le refroidissement. Peser le capsule refroidis.

$$\text{Teneur en cendres \%} = ((G1 - G))/g \times 100$$

G1: poids du creuset avec les cendres en g

G: poids du creuset vide en g

g: Poids de la prise d'essai en g.

➤ **Protocole du détermination de la teneur en sucres totaux**

- ✓ Dans un tube à essai, insérer 200 µl d'échantillon (dilue)
- ✓ Ajouter 200 µl de solution de phénol à (5% p/v)
- ✓ Ajouter 1 ml de d'acide sulfurique concentré (95%)
- ✓ Chauffer le tube à 100°C pendant 5min
- ✓ Refroidir et mettre le tube à l'obscurité 30 min
- ✓ Lire l'absorbance à 492 nm. Établir une courbe d'étalonnage avec du glucose, pour déterminer la concentration équivalente en glucose de l'échantillon étudié. La concentration en sucres totaux a été déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant le glucose comme solution standard d'étalonnage (BRUDIEUX, 2007).

➤ **Protocole du détermination des protéines**

- ✓ Insérer 200 µl de sirop de datte dans des tubes en verres scellés

Annexes

- ✓ Ajouter 2 ml de réactif de Coomassie
- ✓ Homogénéiser pendant 30 secondes
- ✓ Mettre le tube à l'obscurité 2 min à température ambiante
- ✓ Lire l'absorbance à 595 nm
- ✓ Établir une courbe d'étalonnage avec du d'albumine sérique bovine (BSA), pour déterminer la concentration équivalente en d'albumine sérique bovine (BSA) de l'échantillon étudié (BRADFORD, 1976).



Photo: Administration de la sirop de datte des rats par gavage



Photo : prélèvement du sang par Ponction des veines caudales latérales