



UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES APPLIQUEES
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES



Mémoire

Présenté pour de l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Sciences et génie de l'Environnement

Spécialité : Génie des procédés de l'Environnement

Présenté Par :

**MADANI Radia
SEDDIKI Roufaïda**

THÈME :

Comparaison des différents types d'extraction de sirop de datte

Soutenu publiquement le : 06/07/ 2019

Devant le jury :

M ^{me} .GHANDOUR Zaouïa	MAA à UKM Ouargla	Président
M ^{me} .GUERDOUH Amelle	MAB à UKM Ouargla	Examinatrice
M ^{me} .KATEBLamia	MAA à UKM Ouargla	Encadreur

Année Universitaire :

2018/2019



DEDICACES :

Je dédie ce mémoire.

*Ames chers parents ma mère et mon
père.*

*Pour leur patience, leur
amour, leur soutien et leurs
encouragements.*

Ames frères.

Ames amies et mes camarades.

*Sans oublier tous les professeurs que ce
soit du Primaire, du moyen,
secondaire ou de l'enseignement
supérieur.*

SEDDIKI Roufaïda

Dédicaces

A mes très chers parents, pour leur soutien, leurs encouragements, leurs sacrifices, eux qui m'ont guidé durant toutes mes années d'étude vers le chemin de la réussite

A mes chers frères et sœurs

A mes chers oncles et tantes

A mon binôme et sa famille

A toutes mes amies

A toute la promotion génie des procédés d'environnement 2018/2019.

MADANI Radia





REMERCIEMENTS

Avant tout nous remercions Allah, mon créateur de m'avoir donnée les pour forces accomplir ce mémoire.

- ❖ Nous remercions M^{me} **KATEB Lamia** d'avoir accepté de nous encadrer sur le thème, de nous avoir conseillé judicieusement, orienté, encouragé et de nous avoir apporté une attention tout au long de ce travail
- ❖ Nous remercions tous les orienteurs, tous ceux qui d'une façon ou d'une autre ont fait part de leur aide et ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.
- ❖ Nous exprimons mes remerciements aux membres du jury qui ont accepté de juger mon travail.
- ❖ Nous remercions les *personnels de laboratoire de recherche.*
- ❖ Enfin nous remercions tous les enseignants de la faculté des **SCIENCES APPLIQUEES** pour leurs encouragements et leur soutien moral.

Liste des tableaux

Tableau (1): Estimations de la production de dattes en 2013.....	8
Tableau (2): Caractéristiques générales et morphologiques des échantillons de datte....	21
Tableau(3): Rendement de différents sirops de dattes.....	30
Tableau (4): PH des différents sirops des dattes.....	31
Tableau (5): Conductivité électrique de différents sirops de dattes (m μ /cm).....	32
Tableau (6): TDS différents sirop de dattes « PPM ».....	33
Tableau(7): Résultats d'analyse sensorielle de sirop de datte de Variété GA.....	35
Tableau (8): Résultats de la variété préférée en %.....	36
Tableau (9) : L'IC50 de l'acide ascorbique et des échantillons.....	38

Liste des figures

Figure (1): Schéma de transformation des dattes.	9
Figure (2): Procédé expérimentale de sirop de datte.....	11
Figure (3): Modification de l'équilibre redox cellulaire par la production aigue et chronique des ROS et RNS.	14
Figure (4): Structure de DPPH et mécanisme de sa réduction par un antioxydant.....	16
Figure(5): Exemple d'un composé phénolique (Acide gallique).....	17
Figure(6): Les Procédés expérimentale.....	22
Figure (7): Protocole expérimental de La sélection des dégustateurs.....	25
Figure (8): Procédé d'extraction des composé phénoliques.....	26
Figure (9): Rendement des déférents sirops des dattes	29
Figure (10): pH de différents sirops de dattes	30
Figure (11): Conductivité électrique des différents sirops de dattes (m μ /cm).....	31
Figure (12): TDS différents sirop de dattes « PPM »	32
Figure (13): Pourcentages de différentes variétés de sirop les plus préféré pour le mode CSV	35
Figure (14): L'activité anti radicalaire de l'acide ascorbique	36
Figure (15): L'activité anti radicalaire de la datte GA	36
Figure (16): L'activité anti radicalaire de la datte GA,CCD.....	36
Figure (17): L'activité anti radicalaire de la datte GA,CSV	36
Figure (18):Activité anti-radicalaire au DPPH• des échantillons.....	37

Liste des photos

Photo (1): *Phoenix dactylifera* L 5
Photo (2): La datte 6
Photo (3): Les datte utilisé 20

Liste des abréviations

PH : potentiel hydrogène.
Brix : taux solide soluble.
ROS : réactive oxygéné species
ERO : Espèce réactive oxygénée
RNS : réactive nitrogène species
DPPH : 2,2 diphenyl-1-picryl hydrazyl
OH : Hydroxyles
CCD : concentration par chauffage direct
CSV : concentration sous vide
GA : datte Ghars
LI : datte Litim
HM :datteHamraya
TF : datte Tafézwini
TK :Takarmust
TDS : Total des Solides dissouts
C : concentration en mg/ml

Sommaire

DEDICACES

REMERCIEMENTS

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Liste des abréviations

Sommaire :

Introduction 1

Partie I: Synthèse bibliographique

Chapitre I: Sirop de datte

1.Palmier dattier : 5

1.1.Généralités : 5

1.2.Classification botanique phœnix dactilifera : 5

1.3.Nom vernaculaire et synonyme : 5

1.4.Exigences écologiques du palmier dattier : 6

2. Dattes : 6

2.1. Description de la datte : 6

2.2. Classification des dattes: 7

2.3.Répartition et production des dattes : 7

2.4 Composition physicochimique et biochimique de la partie comestible de datte'pulpe' : 9

2.5 Les transformations des dattes : 9

3. Sirop de datte : 10

3.1. Définition : 10

3.2. Composition biochimique de sirop de dattes : 10

3.3. Utilisation de sirop de datte : 10

Chapitre II: les antioxydants

1. Introduction : 13

2. Définition :	13
3. Production des radicaux libres :	13
4. Définition du stress oxydant :	14
4.1. Définition d'un antioxydant :	15
4.2. Les Classes des antioxydants :	15
4.3. Les aliments antioxydants les plus puissants :	15
5. Le DPPH :	16
6. Les composés phénoliques :	16
7. Propriétés thérapeutiques des composés phénoliques	17

Partie II: Matérielle et méthode

Chapitre I: Partie expérimentale

1. Choix des variétés des dattes :	20
2. Préparation des échantillons:	20
3. Procédé expérimentale d'extraction de sirop de datte :	21
4. Analyse physico-chimiques :	23
4. 2. Détermination de degré Brix « ⁰ Brix » :	23
4.3. Détermination du PH :	24
4.4. Détermination de conductivité électrique (mμ/cm) :	24
4.5. Détermination de TDS « Total des Solides dissouts » :	24
5. Analyse sensorial :	24
6. Détermination de l'activité antioxydant :	25
6.1. Méthode d'extraction des composés phénolyque.....	27
6.2. Préparation de solution d'étalonnage de l'acide ascorbique :	26
6.3. Préparation de solution d'étalonnage de DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) :	26

Chapitre II: Résultats et discussion

1. Analyse physico-chimique :.....	29
1.1. Détermination de Rendement:.....	30
1.2. Détermination du PH :.....	30
1.3. Détermination de conductivité électrique ($\mu\text{s}/\text{cm}$) :.....	31
1.4. Détermination de TDS (ppm) :.....	32
2. Analyse sensorielle (teste organoleptique).....	34
2.1. Comparaison entre les deux modes d'extraction pour chaque variété:.....	34
2.2. Comparaison entre les différentes variétés (de produit 2) :.....	35
3. L'activité anti oxydante :.....	36
Conclusion général :.....	40

Références bibliographiques

Annexes

***Introduction
générale***

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) constitue l'une des espèces fruitières dont la culture existe depuis la plus haute antiquité. C'est un arbre d'un grand intérêt non seulement par sa productivité élevée et la qualité de ses fruits très recherchés, mais également grâce à ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes, où il permet de créer, au milieu du désert des oasis à méso climat favorable à la culture de plusieurs espèces arboricoles, céréalières, qui lui sont associées chaque fois que les disponibilités en eau.[1].

L'Algérie dispose d'un potentiel phoenicicole important avec un millier de cultivars inventoriés. La production dattiers algérienne est appréciable. Elle peut attendre 516000 tonnes par année. Les cultivars de dattes communes, de faible valeur marchande sont marginalisées à côté des variétés de bonne qualité comme Deglet-Nour.[2]

En Algérie les dattes constituent une composante essentielle du régime alimentaire dans la plupart des régions en particulier dans les zones sahariennes ; ces fruits peuvent être considérés comme " aliment diététique" par la présence de certains composés ayant des propriétés nutritionnelles et biologiques tels que les fibres alimentaires, les polyphénols et les éléments minéraux (potassium, magnésium, sodium).

Pour conserver ce patrimoine et aider le phoeniciculture à trouver de sérieux débouchés pour ses dattes en satisfaisant les exigences du consommateurs, il est nécessaire que les recherches se focalisent sur les techniques de transformations industrielles, visant le développement des produits nouveaux comme le sirops de datte, pour la production de substances à forte valeur ajoutée, source de revenus supplémentaires pour les agriculteurs.[3]

Le sirop de dattes est un produit de haute valeur nutritionnelle, il est riche en glucides, sels minéraux, vitamines et antioxydants, qui sont considérés comme bénéfiques pour la santé humaine, car ils diminuent le risque des maladies dégénératives et certains types de cancers. [4]

Cette étude comporte quatre étapes essentielles :

- ❖ mise au point de la technique d'extraction de cinq variétés de dattes en faisant la concentration par deux méthodes.
- ❖ Analyse physico-chimique.

- ❖ Analyse sensorielle dans le but de déterminer les profils organoleptiques des sirops en fonction de la méthode d'extraction et en fonction des différentes variétés.
- ❖ Activité anti-oxydante.

Partie I

Synthèse bibliographique

Chapitre I

Sirop de datte

1. Palmier dattier :

1.1. Généralités :

Le palmier dattier (*phœnix dactylifera* L.) est l'une des plantes cultivées les plus anciennes de l'humanité. Il a été utilisé comme nourriture pendant 6000ans, il pourrait être utilisé pour sa valeur nutritionnelle, sanitaire et économique remarquable, en plus de ses avantages esthétiques et environnementaux. Par ailleurs, il est à souligner que chaque partie du palmier est utile. [5]

1.2. Classification botanique *phœnix dactylifera* :

Le palmier dattier, bien que souvent considéré comme un arbre monocotylédone arborescente, il appartient à la famille des *Arecaceae* (*Palmae*).

La Classification du palmier dattier dans le règne végétal est représentée ci-dessous.

Groupe : Spadiciflores

Ordre : arecals

Famille : *Arecaceae*

Sous Famille : Coryphoidées

Tribu : phœnicées

Genre : *phœnix*

Espèce : *phœnix dactylifera* L.



Photo(1) :*Phoenixdactylifera* L

Le genre *phœnix* comporte au moins douze espèces, la plus connue est l'espèce *phœnix dactylifera*, dont les fruits « dattes » font l'objet d'un commerce international important.[5]

1.3. Nom vernaculaire et synonyme :

Palmier dattier (Français), *Nakhla*(Arabe),*Tamar*(Hébreu), *Palmadatilera*(Espagnol) ,*palma daterro*(Italien),*Manah*(Persan), *Tazdait*, *Tanekht*, *Tainiout*(en Berbère suivant les régions) .[6]

1.4. Exigences écologiques du palmier dattier :

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes et semi-arides.

Cet arbre s'adapte à de nombreuses conditions grâce à sa grande variabilité.

Le palmier dattier offre de larges possibilités d'adaptation, c'est une espèce thermophile qui exige un climat chaud. C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation. [6]

2. Dattes :

2.1. Description de la datte :

La datte fruit du palmier dattier , est une baie généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie avec des dimensions très variables, de 2à8 cm de longueur et d'un poids de 2à8 gramme selon les variétés contenant un seul grain appelé noyau, la partie comestible de la datte dite chair ou pulpe, est constituée d'un :

- Mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon son contenu et de couleur soutenue
- Endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau [5].
- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau. [7]



Photo(2) : La datte

2.2. Classification des dattes :

Les dattes sont regroupées en trois catégories suivant leur consistance. D'après, la classification de la datte selon leur consistance à maturité et texture de fruits est comme suit.

- *Les dattes molles* : taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base de sucres (fructose, glucose) tel que Ghars, Baydirbentqbala, Etc.
- *Les dattes demi-molles* : de 20 à 30% d'humidité, elles occupent une position Intermédiaire. Il s'agit des dattes à base de saccharose par excellence DegletNour.
- *Les dattes sèches* : dues, avec moins de 20% d'humidité, riche en saccharose telle que Meche-Degla, Deglabeida.... Etc.[8]

2.3. Répartition et production des dattes :

❖ Dans le monde :

Il existe des nombreux pays producteurs tels que l'Algérie et la Tunisie, ainsi que certains pays du Moyen Orient (Arabie Saoudite, Egypte, Emirats Arabes Unis, Irak, et Iran) puisque leur climat est adéquat à la culture des palmiers dattiers.[7]

Tableau (1) : Estimations de la production de dattes en 2013. [7]

<i>Pays</i>	<i>Production en tonnes</i>
Egypte	1393760
Iran	1049968
Saudia Arabie	1021269
Algérie	721577
Irak	605083
Pakistan	532774

United Arabe Émirat	463693
Soudan	431287
Oman	268398
Tunisie	180800
Lybie	165270
Chine	14400
TOTAL	4447719

❖ *En Algérie :*

L'Algérie est un des plus importants pays producteurs de dattes avec prévisions des rendements et de la production de la datte pour la campagne 2016/2017 qui révèlent que Biskra restera en tête avec 4, 350,000 quintaux,

Ouargla 1, 498,898 quintaux et El-Oued avec 2, 624,400 quintaux 2016 /2017 de dattes, dont la variété Deglet-Nour la plus appréciée par les consommateurs représentant 50% de cette production selon l'observatoire nationale des filières agricoles et agro-alimentaires.

Plusieurs variétés de dattiers estimées à environ 200 existent en Algérie. Les cultivars sont le fruit de la sélection paysanne, ils sont qualifiés de 'variétés locales'. plusieurs cultivars, font la fierté de nos palmeraies, Deglet-Nour pour sa haute qualité et son appréciation à travers, font la fierté Bent-Qbala donnant des dattes de qualité exceptionnelle dans le Mzab. [9]

2.4. Composition physicochimique et biochimique de la partie comestible de datte 'pulpe' :

1. *L'eau.*
2. *Les sucres.*
3. *Les protéines.*
4. *Lipides.*
5. *Vitamines.*
6. *Les fibres.*
7. *Les enzymes.*
8. *Composés mineurs.*

9. Valeur nutritionnel de la datte. [10]

10. Le PH. [2]

11. Brix. [10]

2.5. Les transformations des dattes :

La richesse variétale algérienne est très mal exploitée et uniquement la Deglet-Nour qui présente une importance économique par contre, le reste de cultivars est composée de datte communes de faible valeur marchande et pose un problème de commercialisation.

- La technologie de la datte recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la consommation, ont pour l'objet de préserver toutes les qualités des fruits et de transformer ceux qui ne sont pas consommés, ou consommable à l'état, en divers produits, bruts ou finis, destinés à la consommation humaine ou animale et à l'industrie. [7]
- Il y'a différents produits pour les transformations des dattes, leur produits peuvent être obtenu par l'utilisation des dattes toutes variétés son inclus :

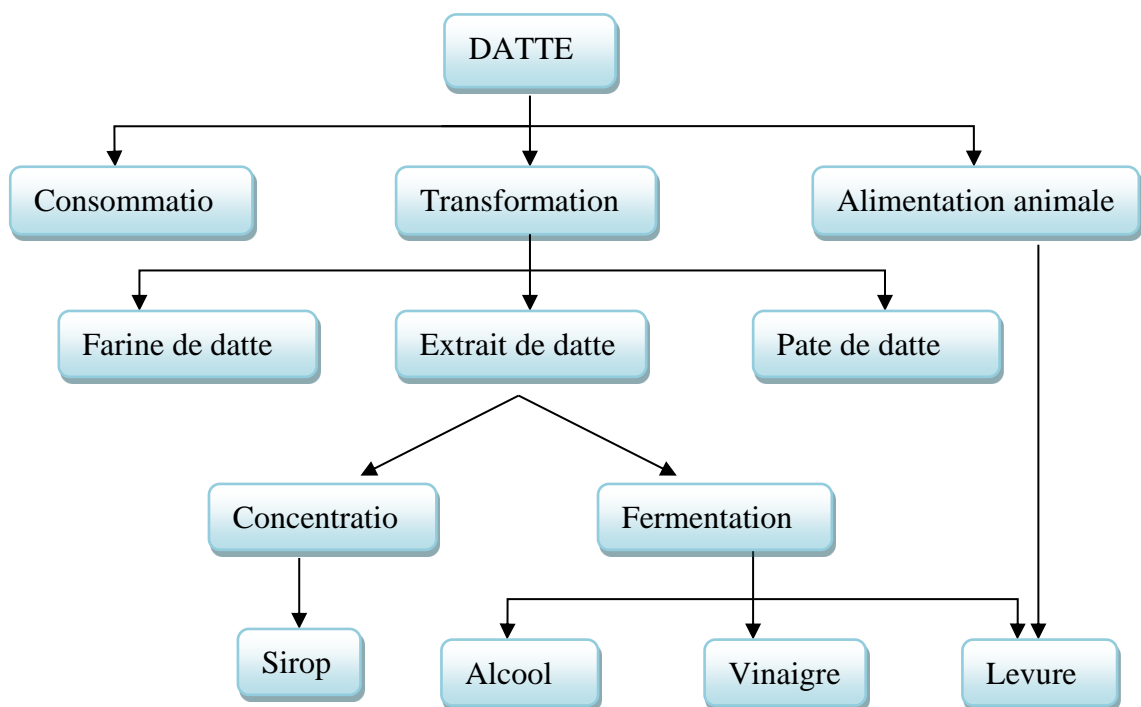


Figure (1): Schéma de transformation des dattes.

Elle donne lieu à plusieurs types de produits selon l'état des dattes. [7]

3. Sirop de datte :

Les sirops sont des préparations aqueuses sucrées et de consistance visqueuse. Ils sont généralement préparé avec du saccharose qui, à une concentration voisin de 65% leur, en prenant un minimum de précautions, une protection antimicrobienne. [11]

Ces sirops sont riches en fer, en magnésium, en calcium, en chlore en potassium, en sodium et en zinc élément minéraux indispensables au bon fonctionnement de l'organisme humain [12]

3.1. Définition :

Le sirop de datte est un produit naturel, brun épais-foncé. Son gout est plus doux que celui du sirop de saccharose et il a une bonne valeur. [13]

Le sirop est préparé à base de datte cuites dans de l'eau , puis filtré pour enlever les noyaux et enfin pressées pour extraire un jus extrait est concentré par cuisson à feu doux jusqu'à l'obtention d'un [14] sirop.

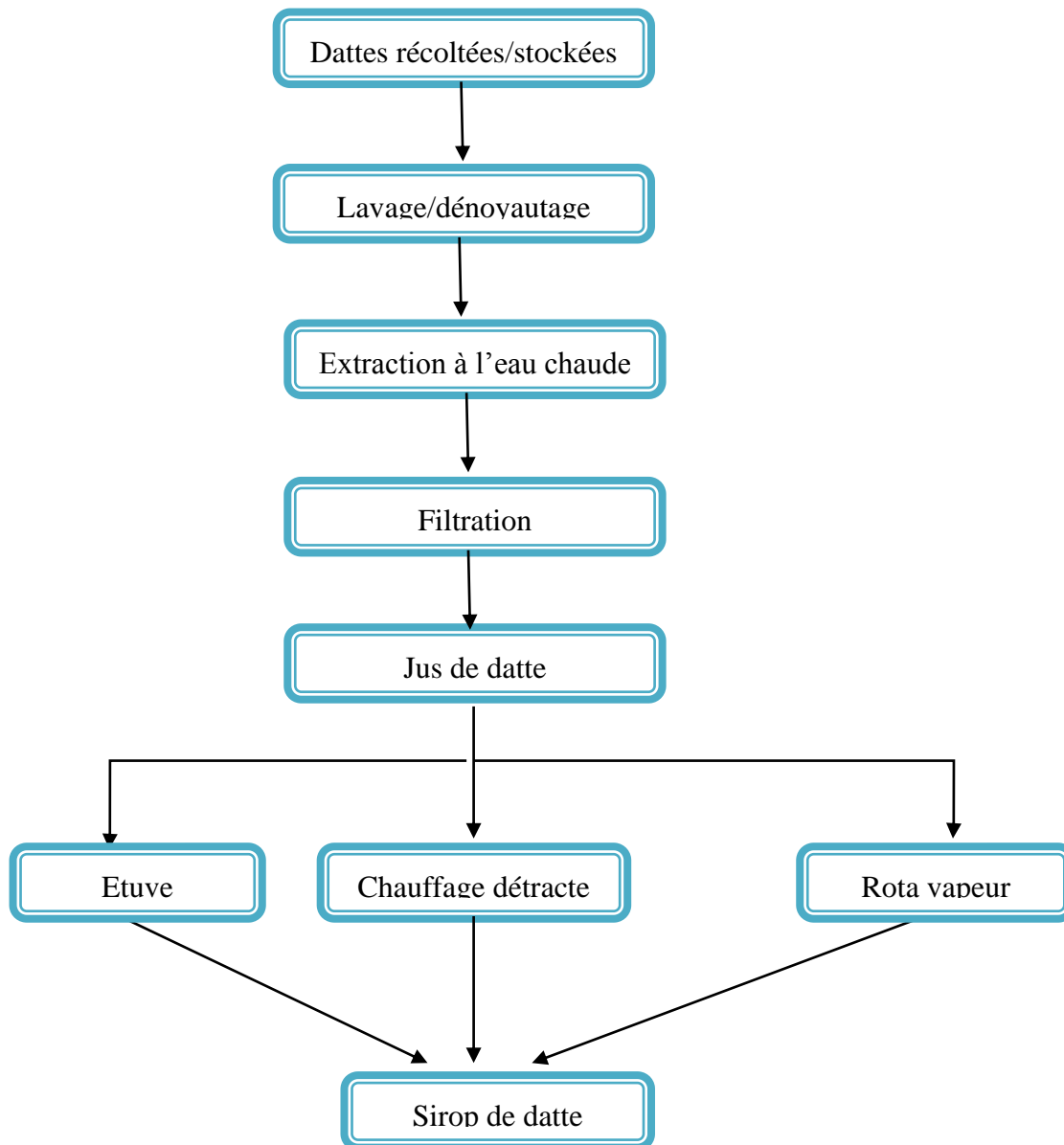
3.2. Composition biochimique de sirop de dattes :

La datte contiennent essentiellement un mélange de sucres qui différent par un certain nombre de propriétés, mais de point de vue alimentaire. [15]

3.3. Utilisation de sirop de datte :

Des instituts diététiques modernes dans le monde entier recommandent l'utilisation régulière de dattes et son sous-produit pour leurs effets sur l'organisme.

La forte teneur en sucre de ce sirop devrait justifier leur utilisation comme source importante en sucre liquide approprié à de nombreux produits alimentaire tel que des confitures d'organes, des boissons concentrées, la crème glacé au chocolat, des bonbons des produits de boulangerie des produit alimentaire bio.il est également utilisé comme agent aromatisant pour les produit laitiers à savoir le lait fermenté.[16]



Figure(2):les étapes expérimentale de préparation de sirop de datte

Chapitre II

Les antioxydants

1. Introduction :

Les radicaux libres interviennent dans un grand nombre de domaines en chimie, aussi bien en chimie sous rayonnement ionisant, chimie des radioéléments, qu'en chimie organique, inorganique, photochimie... Généralement les réactions d'oxydoréduction font intervenir des intermédiaires radicalaires. Ces réactions sont omniprésentes dans le milieu vivant et gouvernent des processus aussi importants que la reproduction des espèces, la mutagénèse, la défense contre les maladies. Ces réactions interviennent dans le vieillissement et dans certaines pathologies. [17]

2. Définition :

Un radical libre est un composé possédant un électron célibataire. Dans une molécule les doublets électroniques sont localisés dans des orbitales liantes, non liantes ou anti-liantes. L'orbitale d'un électron célibataire peut, de même, être liante, non liante ou antiliante, et ceci a des conséquences sur les propriétés chimiques et structurales du radical libre.

Un radical libre est le plus souvent instable, donc réactif et sa durée de vie est très courte (de l'ordre d'une micro à nano-seconde). [18]

3. Production des radicaux libres :

La principale voie de production des radicaux libres est la rupture homolytique d'une liaison covalente en deux entités possédant chacune un électron, les autres étant l'élimination ou l'addition d'un électron. Ces réactions sont endergoniques. Une fois produits, les radicaux sont souvent instables.

Il ya plusieurs types des radicaux libre :

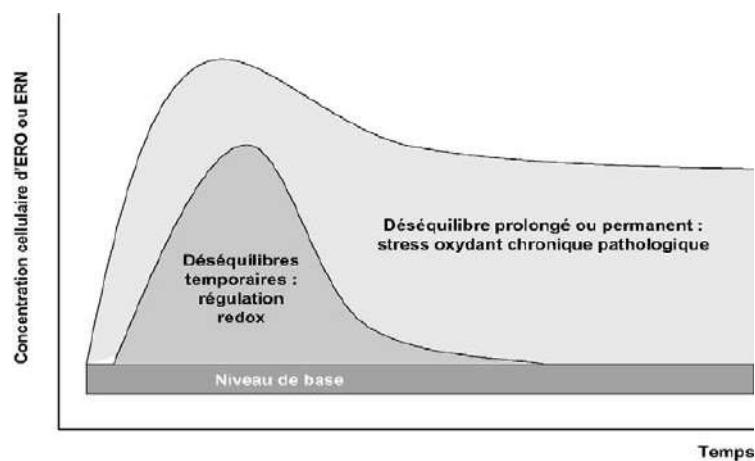
- ❖ Radicaux libres oxygénés (ROS).
- ❖ Radicaux libres azotés (RNS).
- ❖ Radicaux libres soufrés.
- ❖ Radicaux libres à partir de Flavines et Quinones. [5]

4. Définition du stress oxydant :

En 1991, Sise a défini la notion de stress oxydant comme l'incapacité de l'organisme à se défendre contre l'agression des ROS, suite à un déséquilibre lié, soit à une production accrue de ROS, soit à une diminution de la capacité de défenses antioxydantes.

La pollution, le tabagisme, l'alcoolisme, la prise des contraceptifs, l'exposition prolongée au soleil ou à des radiations, la pratique du sport de haut niveau et l'inflammation chronique sont des sources de production des ROS. Une alimentation pauvre en fruits et légumes où se trouve la majeure partie des antioxydants exogènes nécessaires (vitamines C et E, caroténoïdes, polyphénols) favorise une baisse de la capacité antioxydant. Le stress oxydant peut être de courte durée et, grâce aux systèmes antioxydants, limité, avec un retour rapide à un état redox physiologique. [17]

Un déséquilibre redox prolongé a des conséquences en pathologie et dans le vieillissement des tissus (Figure 3).



Figure(3) : Modification de l'équilibre redox cellulaire par la production aiguë et chronique des ROS et RNS. [17]

4.1. Définition d'un antioxydant :

Les antioxydants sont des produits naturels ou synthétiques qui se définissent comme étant des produits chimiques qui, plus spécifiquement, retardent la détérioration, la rancidité ou la décoloration causée par l'oxydation.

Ils peuvent entraîner à des concentrations relativement faibles la neutralisation des radicaux libres qui sont les vecteurs du stress oxydatif.[5]

4.2. Les Classes des antioxydants :

Les antioxydants peuvent être des enzymes ou de simples molécules. Certains sont produits par l'organisme, ce sont les antioxydants endogènes, ou proviennent de l'alimentation ou les médicaments, ils sont donc exogènes. [18]

4.3. Les aliments antioxydants les plus puissants :

De nombreuses études ont été réalisées pour déterminer les capacités antioxydantes des aliments.

Les aliments antioxydants les plus puissants sont les fruits rouges, les myrtilles, la canneberge ou encore.

Parmi les fruits les plus antioxydants, on retrouve les prunes, les pommes, la grenade et les figues.

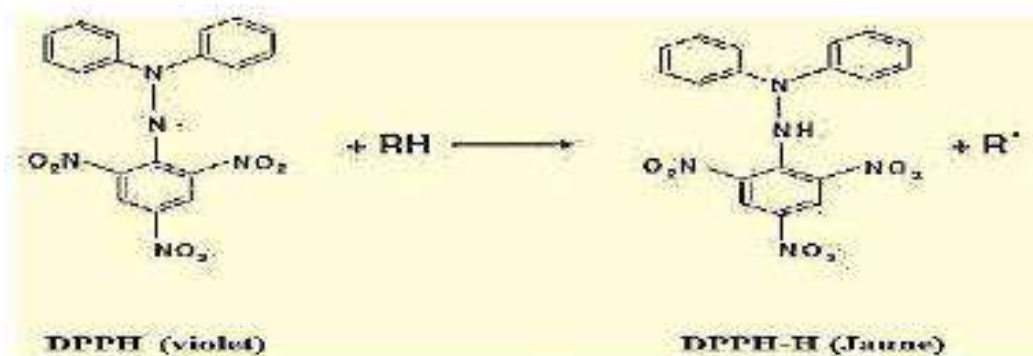
Pour les légumes antioxydants les plus puissants on retrouve le brocoli cuit, les épinards, les haricots rouges, les cœurs d'artichauts et les haricots Pinto.

Les fruits à coques comme la pistache, les noisettes, les noix de pécan, les amandes ont également des bienfaits antioxydants non négligeables.

Enfin, les aliments comme le chocolat, le thé vert, le café ou l'origan font aussi partie des aliments antioxydants les plus puissants, à consommer avec modération naturellement. [19]

5. DPPH (2,2 diphenyl-1-picryl hydrazyl):

Le DPPH (2,2 diphenyl-1-picryl hydrazyl) est un radical instable qui possède un électron célibataire sur l'atome d'azote, caractérisé par une couleur violette et un pic d'absorbance spectral maximal à 517 nm. En présence d'antioxydants, l'électron célibataire devient apparié, ce qui conduit à la décoloration de DPPH du violet foncé (forme radicalaire DPPH) au violet clair (forme réduite DPPH-H) suivant. Cette décoloration est due à la capacité d'échantillon de piéger ce radical [20]

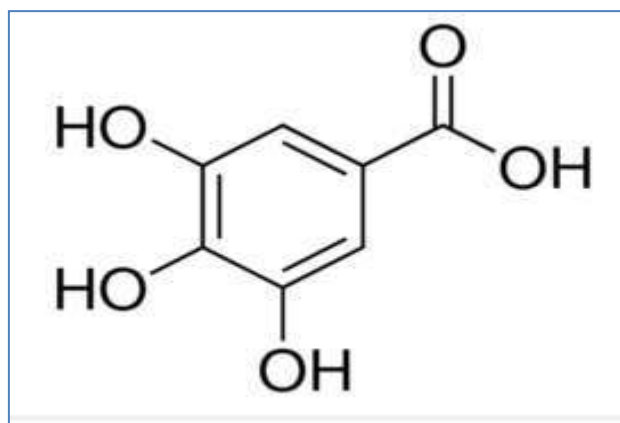


Figure(4): Structure de DPPH et mécanisme de sa réduction par un antioxydant

6. Les composés phénoliques :

Les composés phénoliques regroupent un vaste ensemble de plus de 8000 molécules divisées en une dizaine de classes chimiques qui ont une caractéristique commune ; la présence dans leur structure d'au moins un cycle aromatique à 6 carbones. Celui-ci peut porter un nombre variable de fonctions hydroxyles (OH) (**Figure 05**). Ce sont des molécules organiques spécifiques du règne végétal Ils sont caractérisés, comme l'indique le nom, par la présence de plusieurs groupements phénoliques associés en structures plus ou moins complexes généralement de haut poids moléculaire. Ces composés sont les produits du métabolisme secondaire des plantes.

Ils sont dans la plupart des cas glycosylés avec des sucres simples ou complexes. [21]



Figure(5): Exemple d'un composé phénolique (Acide gallique) [22]

Les poly phénols sont communément subdivisés en phénolssimples, acides phénoliques et coumarines, en naphthoquinones, en stilbénoides (deux cycles en C₆ liés par deux atomes de carbone), en flavonoïdes, isoflavonoïdes et anthocyanes, et en formes polymérisées : lignanes, lignines, tanins condensés. Ces squelettes carbonés de base sont issus du métabolisme secondaire des plantes, élaborés par la voie du shikimate. [21]

7. Propriétés thérapeutiques des composés phénoliques :

Les poly phénols prennent une importance croissante, notamment grâce à leurs effets bénéfiques sur la santé [23]. En effet, leur rôle d'antioxydants naturels suscite de plus en plus d'intérêt pour la prévention et le traitement du cancer, des maladies inflammatoires, cardiovasculaires et neurodégénératives. Ils sont également utilisés comme additifs pour les industries agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique. [21]

Partie II

Matériels et Méthodes

Chapitre I

Partie expérimentale

1. Choix des variétés des dattes :

Dans cette étude nous avons utilisé des variété de datte très répondu dans les plamerai dans la région d'Ouargla qui sont :Ghars , Litima , Hamraya, Tafézwain, Takarmust.

Tableau (02): Caractéristiques générales et morphologiques des échantillons de datte.

variété	Consistance	quantité	Datte de récolté	couleur
litima	Molle	3kg	septembre	Ambré ou rouge
ghars	Molle	3kg	Aout-septembre	Marron ou ambré
takarmust	Demi-molle	3kg	Octobre	Noire oubrune
tafézwain	Demi-molle	3kg	Octobre –novembre	Ambré ou rouge
hamraya	Demi-molle	3kg	Octobre	Rouge foncé



TK



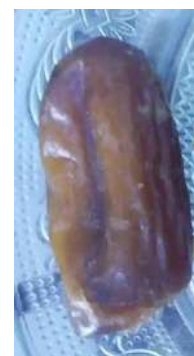
HM



LT



TF



GA

Photo(3):les datte utilisé

2. Préparation des échantillons:

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. Cette opération a permis d'éliminer les dattes immatures, écrasées et celles attaquées par les oiseaux et les insectes. Les dattes sont souvent souillées par des particules de terre, des grains de sable, des poussières, des débris végétaux, des pesticides.

Le lavage permet d'éliminer ces particules et éventuellement les restes de pesticides. Il est effectué par de l'eau de robinet. Cette opération consiste à faire tremper les dattes, dans de l'eau avec une simple agitation durant quelques secondes à une minute au plus. Le lavage des dattes

est important pour l'obtention d'un produit de bonne qualité hygiénique. Les dattes subissent ensuite un ressuyage par égouttage à travers une passoire, suivi de leur exposition à l'air libre pendant une journée. [3]

Extraction de jus de datte :**❖ 1^{ère} Extraction :**

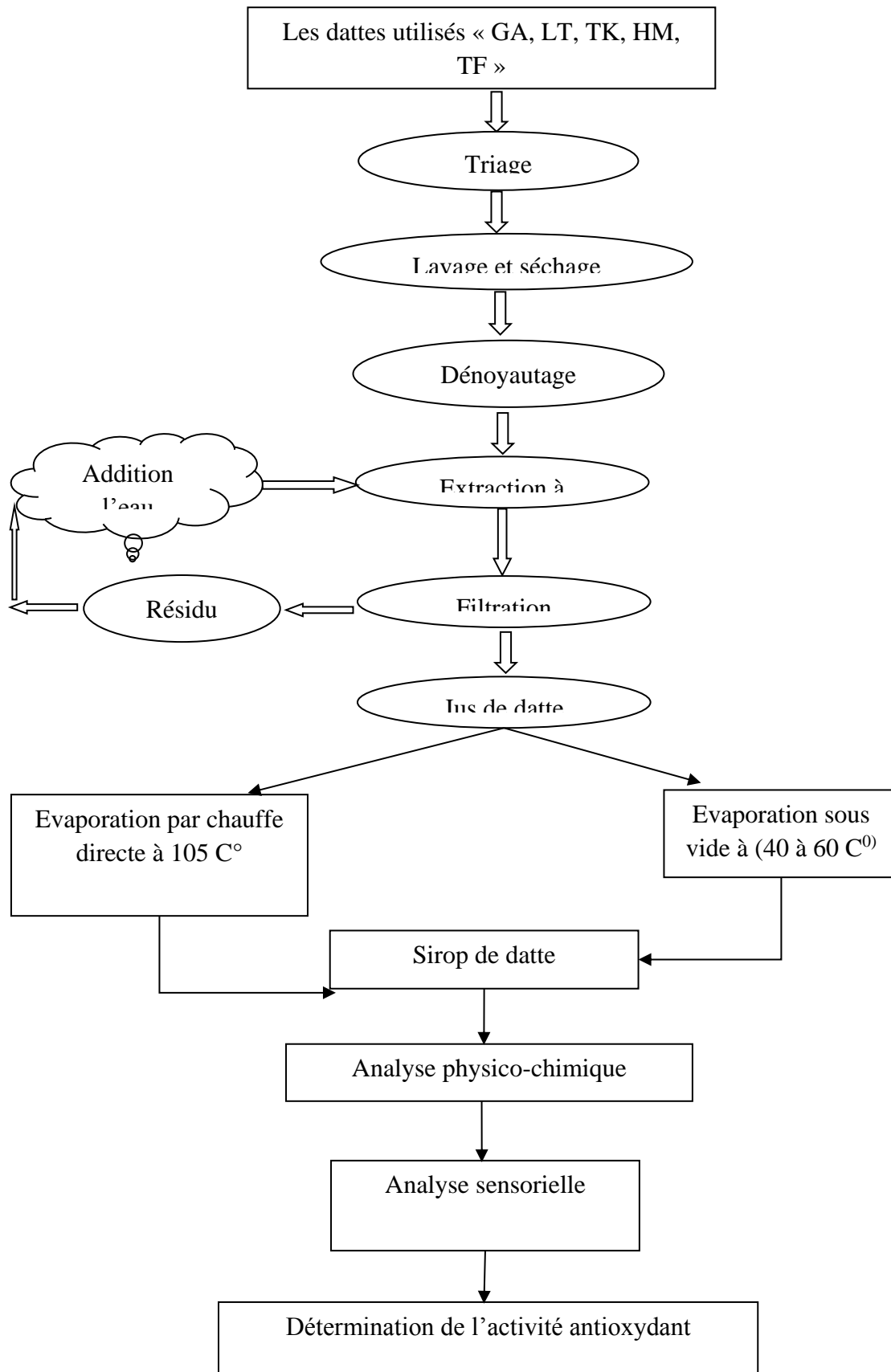
L'extraction se fait à chaud à une température de 85 C° par l'addition de 3 volumes d'eau à un volume de datte, en mélangeant pendant une demi-heure après que le mélange atteint la température d'extraction pour faciliter la solubilité des sucres dans l'eau en faisant écraser la pulpe de datte.

❖ 2^{ème} Extraction :

Après la filtration de mélange pour séparer le jus, des dattes. On passe à une 2^e extraction le reste de 1^{er} extraction avec un rapport datte / eau = 1/3, à 85 C°, pendant une demi-heure.

3. Procédé expérimentale d'extraction de sirop de datte :

On fait appel à deux méthodes d'extraction pour la préparation du sirop de dattes (Figure 6) ; procédé de concentration par chauffage direct et procédé de concentration par sous vide :

**Figure(6):** Les Procédés expérimentale

❖ Concentration par évaporation :

La concentration du jus, s'effectue par 2 méthodes concentration par chauffage direct et et concentration par évaporation sous vide :

- **concentration par chauffage** : La concentration du jus, s'effectue par chauffage direct à une température varie entre 100 et 105 C° pour éliminer l'eau libre.

- **par évaporation sous vide** : on a utilisé un évaporateur sous vide à 65 C° afin de réduire la consommation en énergie de chauffage.

4. Analyse physico-chimiques :**4.1. Détermination de degré Brix « Brix » :****❖ Mode opératoire**

On pose une goutte de sirop de datte sur la surface de lecture de réfractomètre et on lit le degré Brix.

- Le degré Brix est la mesure de la matière sèche soluble qui celle-ci s'exprime en pourcentage.

- La mesure du degré Brix est fortement liée à la température car elle a une influence sur l'indice de réfraction.

4. 2. Détermination de rendement :

Le rendement est la Production évaluée par rapport à une norme, à une unité de mesure [24], et déterminer par la relation suivant :

$$\text{Rendement \%} = \frac{M2 \times 100}{M1}$$

Où :

M1 : la masse initiale de datte.

M2 : la masse finale de sirop.

4.3. Détermination du PH :

C'est la mesure du potentiel d'hydrogène d'une solution de sirop à l'aide d'un pH mètre.

❖ Modeopératoire

- On mesure 2.5 g de chaque échantillon avec puis on ajoute 25 ml d'eau distillée
- Après agitation on mesure avec le multi paramètre les valeurs des PH.

4.4. Détermination de conductivité électrique ($m\mu/cm$) :

C'est la mesure à 20°C de la conductivité électrique prise dans une solution aqueuse de sirop à l'aide le multi paramètre.

Principe

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.

4.5. Détermination de TDS « Total des Solides dissouts » :

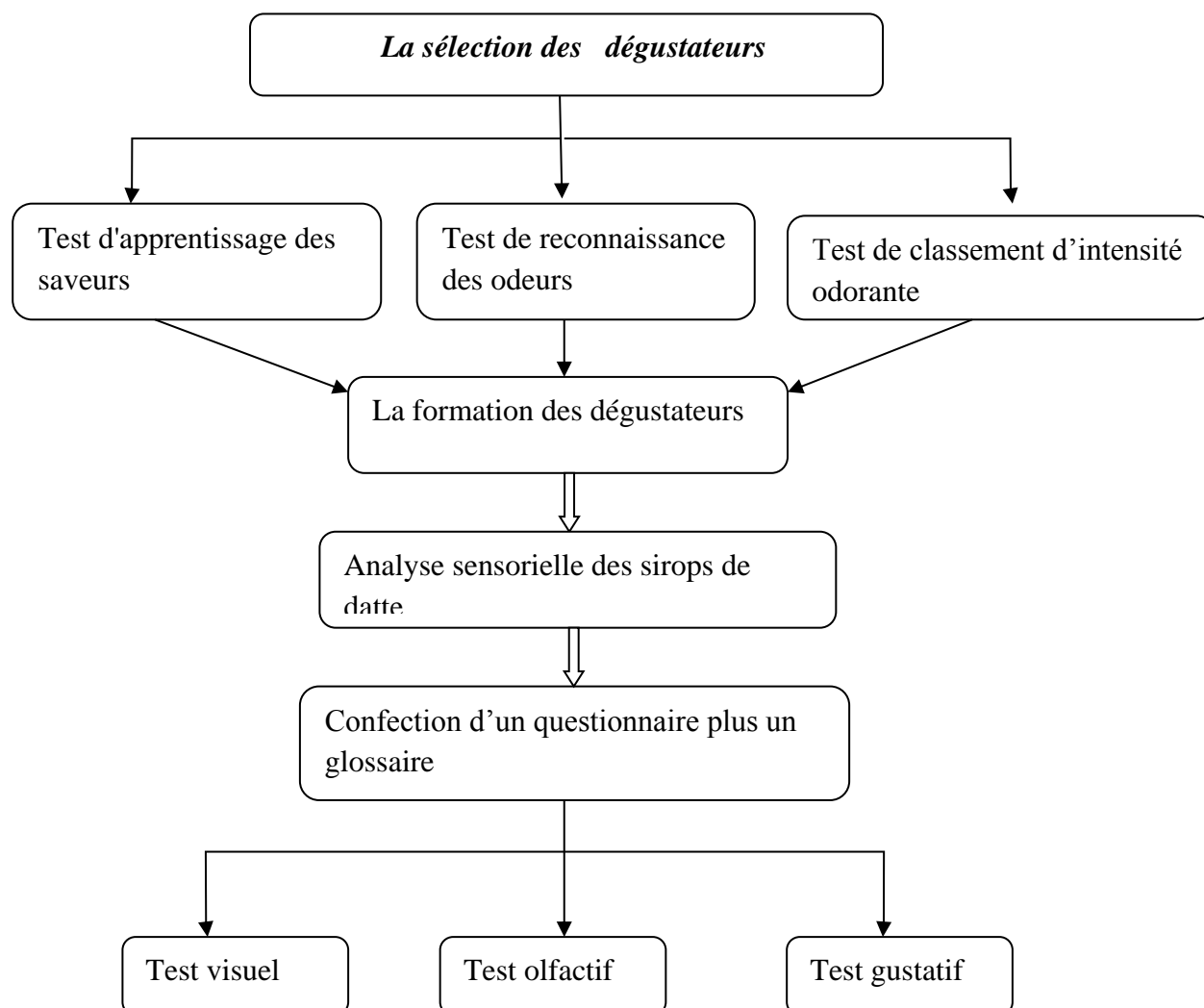
Les «Total des Solides dissouts» se réfèrent à tous minéraux, sels, cations ou anions dissouts dans solution. Cela inclut n'importe quel élément présent dans l'eau autre que les molécules H₂O, y compris les solides suspendus comme la sciure de bois par exemple.

La TDS est donc la somme de tous ces éléments exprimée en PPM (particules par million) ; il s'agit d'un ratio de poids entre les ions présents et l'eau. [25]

5. Analyse sensorial :

C'est une technique qui fait appel tout d'abord au sens de l'observation (couleur, propreté, homogénéité de la masse, défaut éventuel de cristallisation etc...), on procède ensuite à un examen olfactif qui permet de déceler les odeurs et les arômes. Enfin, la dégustation permet d'apprécier les saveurs du sirop, d'en percevoir les différentes composantes (goût sucré, acidité ou amertume) on peut aussi, de cette façon apprécier éventuellement la finesse de la cristallisation. [26]

Le figure suivant présenter comment sélectionné les dégustateurs

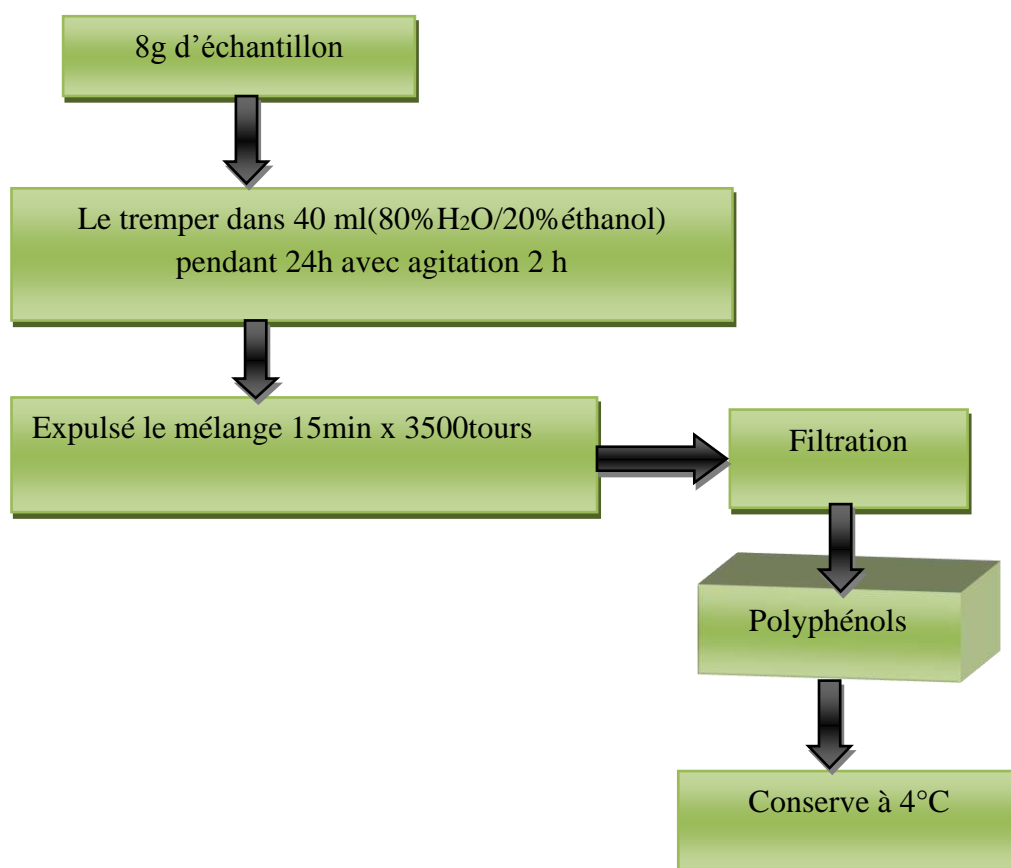


Figure(7) : Protocole expérimental de La sélection des dégustateurs

6. Détermination de l'activité antioxydant :

6.1. Méthode d'extraction des composés phénoliques libres :

Extrait des composés antioxydants de la variété Gars à l'aide d'un système composé 80% eau et 20% éthanol. où a été trempé 8g d'échantillon dans 40ml de système (H₂O/éthanol) à période de 24h dans la température ambiante avec agitation pendant 2h, l'échantillon est centrifuge (3500 *15min), et filtré le mélange à l'aide de papier filtre, conservé les extrait dans la congélateur Jusqu'au moment dès l'analyses nécessaire.



Figure(8) : Procédé d'extraction des composés phénoliques[27]

6.2. Préparation de solution d'étalonnage de l'acide ascorbique :

On prépare une solution d'acide ascorbique à 0.1mM de concentration et on prépare différents concentrations (0.01- 0.1, en [mg/ml]), on met 150 μ l de chaque concentration et on ajoute 3ml de solution DPPH à 0.1mM et les posee dans l'obscurité pendant une heure.

Après une heure nous avons mesuré l'inhibition par le spectrophotomètre.

6.3.Préparation de solution d'étalonnage de DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) :

L'évaluation de l'activité antioxydant en utilisant ce test a été effectuée selon le protocole suivant. La solution de DPPH a été préparée à une concentration de (0.1m M dans l'éthanol). Un volume de 3 ml est ajouté à 150 μ l de chaque échantillon à différentes concentrations(0.01-0.1mM). Le mélange est ensuite soumis à une agitation au vortex, puis incubé pendant 1heure à l'obscurité et à température ambiante. La lecture est réalisée à l'aide

d'un spectrophotomètre à 517 nm. Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition qui est donné par la formule suivante :

$$I\% = \frac{A_0 - A_i}{A_0} * 100$$

Où :

A₀ ; absorbance de contrôle (le témoin est éthanol dans ce cas).

A_i ; absorbance de l'échantillon.

I% ; pourcentage d'inhibition [20]

Chapitre II

Résultats et discussions

Dans ce chapitre nous avons présenté les résultats des analyses physico-chimique et sensorielles des différentes variétés de sirop de dattes extrait par les deux méthodes ; extraction avec concentration par chauffage directe noté CCD et avec concentration sous vide CSV, en plus les résultats de l'activité anti oxydante.

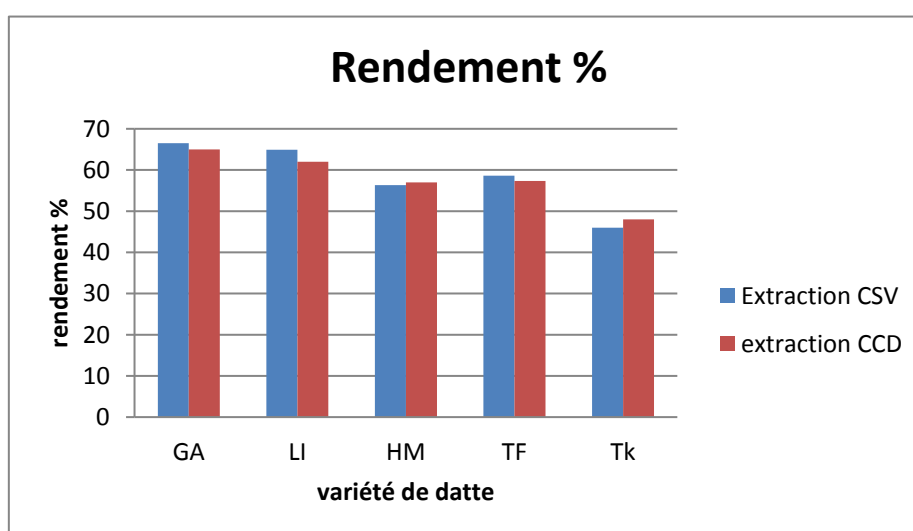
On a ajusté le degré brix de tous les échantillons pour qu'il soit entre 70 et 72.

1. Analyse physico-chimique :

1.1. Détermination de rendement :

Tableau(3): Rendement de différents sirops de dattes

variété	Rendement %	
	Extraction CSV	extraction CCD
GA	66,5	65
LI	64,92	62,001
HM	56,31	57
TF	58,62	57,32
Tk	46,008	48



Figure(9) : Rendement des différents sirops de dattes

On note que les rendements varient entre 66.5 à 46.008% où le rendement des variétés molles (Ga et Li) sont plus élevés que les variétés demi molles (TF et TK) mais concernant les deux modes pas de grande différence (exemple HM (CCD, CSV) (57, 56.31)).

1.2. Détermination du PH :

Tableau(4) : PH des différents sirops de dattes

variété	PH	
	Extraction CSV	extraction CCD
GA	6,23	5,8
LI	6,16	5,53
HM	5,8	5,31
TF	5,42	5,45
Tk	6,2	5,1

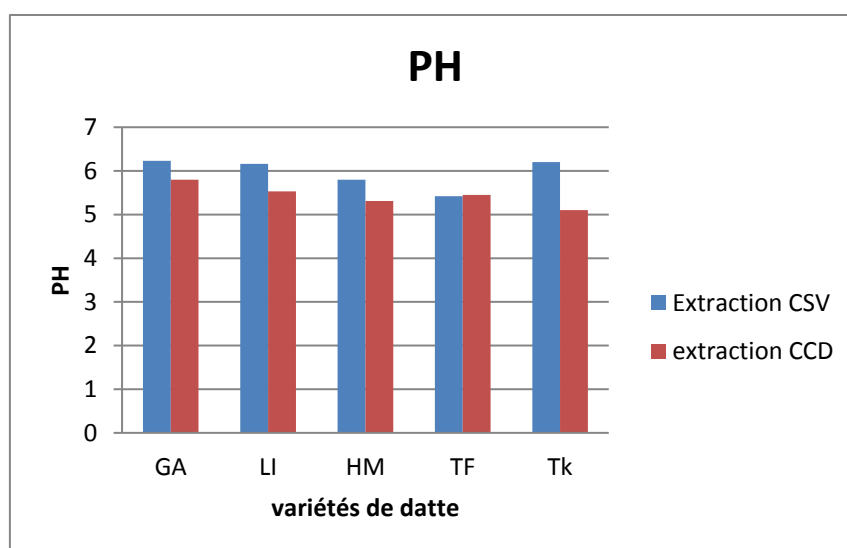


Figure (10) : pH de différents sirops de dattes

L'étude du pH est extrêmement importante dans l'industrie des sirops car le pH est un facteur déterminant pour les caractères organoleptiques du produit.

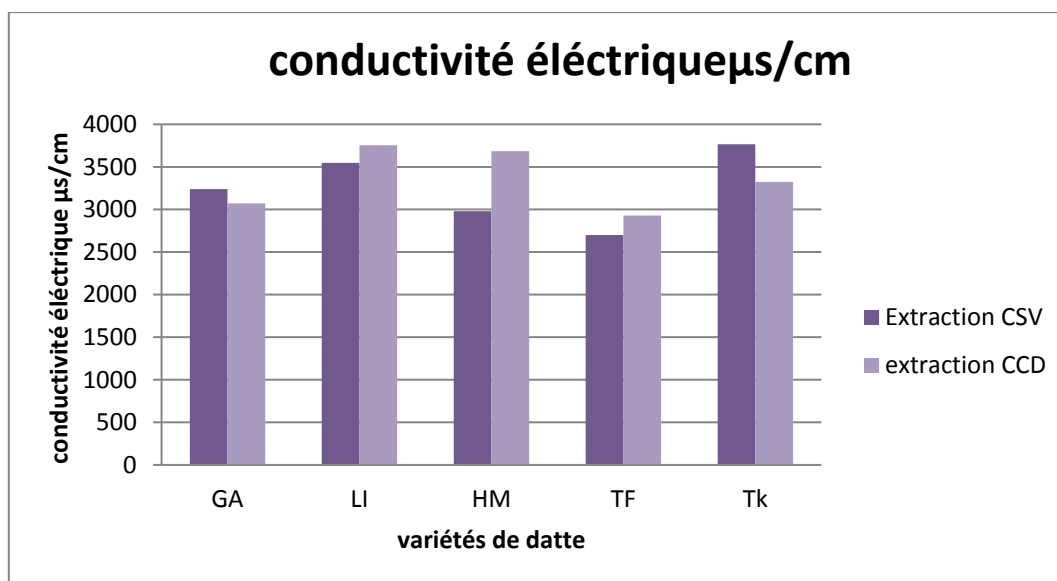
On constate que les sirops de dattes obtenus par l'extraction CSV. Sont moins acide (entre 5.42 à 6.23) que celle obtenu par l'extraction CCD.

1.3. Détermination de conductivité électrique ($\mu\text{s}/\text{cm}$) :

Les résultats d'analyse sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau(5) : Conductivité électrique de différents sirops de dattes ($\text{m}\mu/\text{cm}$)

variété	Conductivité ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	
	Extraction CSV	extraction CCD
GA	3240	3073
LI	3548	3754
HM	2980	3685
TF	2700	2930
TK	3766	3325



Figure(11) : Conductivité électrique des différents sirops de dattes ($\text{m}\mu/\text{cm}$)

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 leurs concentrations. Les conductivités électriques des jus de dattes étudiés Note des petites différences entre l'extraction CCD et CSV.

1.4. Détermination de TDS (ppm) :

Tableau (6) : TDS différents sirop de dattes « PPM »

variété	TDS « ppm »	
	Extraction CSV	extraction CCD
GA	1621	1549
LI	1770	1878
HM	1505	1443
TF	1353	1464
Tk	1878	1620

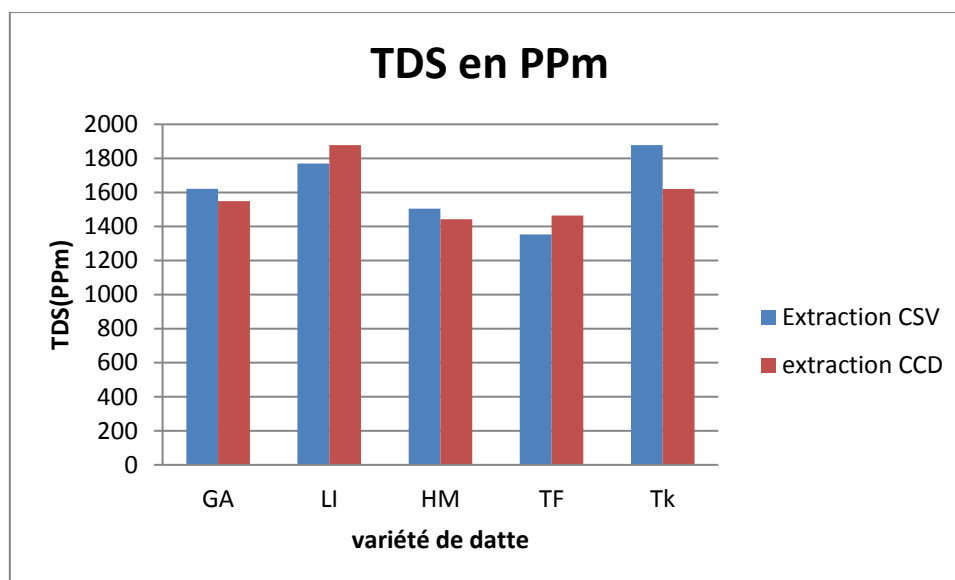


Figure (12) : TDS différents sirop de dattes « PPM »

Les Total des Solides dissouts est tous minéraux, sels, cations ou anions dissous, y compris les solides suspendus.

On remarque une petite déférence pour les deux méthodes CCD et CSV, et les variétés molles ont un TDS plus élevés que le demi mou.

2. Analyse sensorielle(Taste organoleptique)

2.1.Comparaison entre les deux modes d'extraction pour chaque variété

Nous nous sommes concentrés à travers cette étude sur plusieurs critères, y compris la couleur, l'odeur et le goût, ainsi que sur le plan de degrés d'acidité, le degré d'Amer et aussi la discrimination qui l'accablait de datte (arome fruité).

Le but de ce test est de choisir le mode d'extraction qui donne un sirop favorable.

On note que :

Le produit 1: est le siropobtenu par concentration par chauffage directe CCD

Le produit 2: est le siropobtenu par concentration sous vide CSV.

Tableau (7): Résultats d'analyse sensorielle de sirop de datte de Variété GA

		P1%	P2%	produit préféré	sirop préféré	
couleur	Marron clair	44.44	94.45	Produit2	Produit2	
	Marron foncé	55.55	5.55			
	Noire	00	00			
odeur	Agréable	50	22.22	Produit2		
	Acceptable	44.44	50			
	Désagréable	5.56	27.78			
Gout	Sucré	Très peu	00	00	Produit2	
		Peu	16.67	00		
		Moyennement	22.22	27.78		
		Fortement	50	61.11		
		Très fortement	11.11	11.11		
	Amer	Très peu	5.55	61.11		
		Peu	38.89	11.11		
		Moyennement	5.56	16.67		
		Fortement	00	11.11		
		Très fortement	00	00		
	Arome fruité datte	Très peu	22.22	33.33		
		Peu	5.55	27.78		
		Moyennement	27.78	16.67		
		Fortement	33.33	16.67		
		Très fortement	11.12	5.55		
	Gout générale	Très mauvais	00	00		Produit2
		Mauvais	5.56	00		
		Appréciable	83.33	5.56		
		Bon	5.56	61.11		
Très bon		5.55	33.33			

On note que le sirop préféré pour les cinq variétés est celui obtenu par concentration sous vide (CSV), ensuite on a testé la variété la plus appréciée.

2.2. Comparaison entre les différentes variétés (de produit 2) :

Comme on a constaté que le produit 2 est choisie le meilleur ; on a fait une deuxième analyse pour choisir quel est la variété la plus appréciée (dans le produit 2).

Tableau (8) : Résultats de la variété préférée en %

	GA%	HM%	LT%	TF%	TK%
Couté couleur	66.66	5.56	00	5.56	22.22
Couté odeur	50	5.56	5.56	00	38.88
Couté Gout	50	11.11	00	11.11	27.78
Sirop préféré	50	5.56	00	16.66	27.78

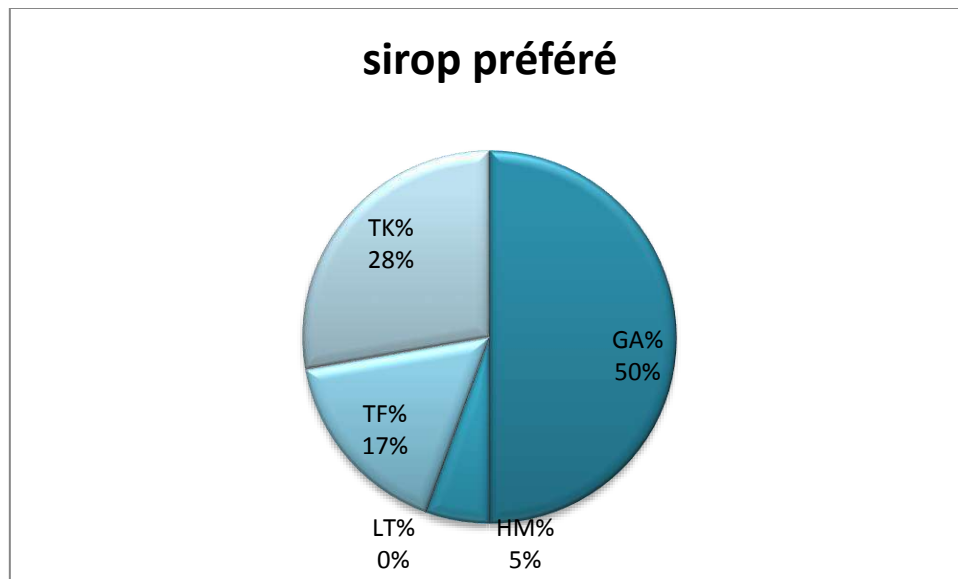


Figure (13) : Pourcentages de différentes variétés de sirop les plus préférés pour le mode CSV

3. L'activité anti oxydante :

Les figures suivants déterminer les résultats de l'activité anti radicalaire de l'acide ascorbique et des échantillons de variété Ghars :

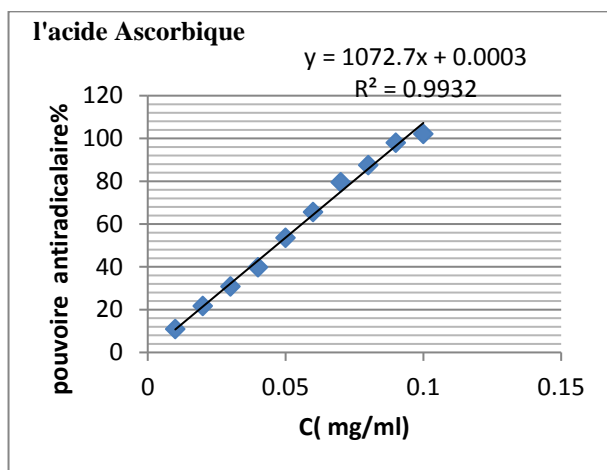


Figure (14): l'activité anti radicalaire de l'acide ascorbique

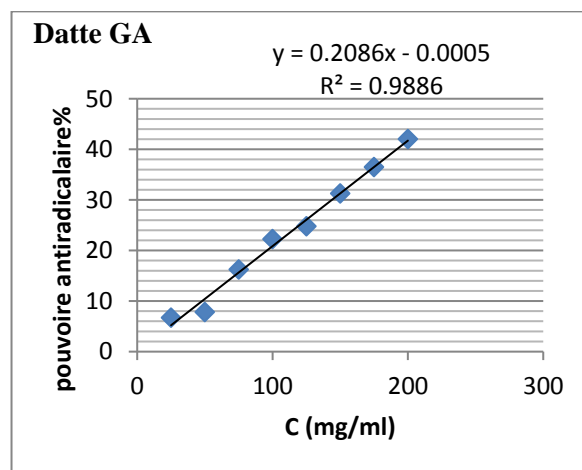


Figure (15): l'activité anti radicalaire de la datte GA

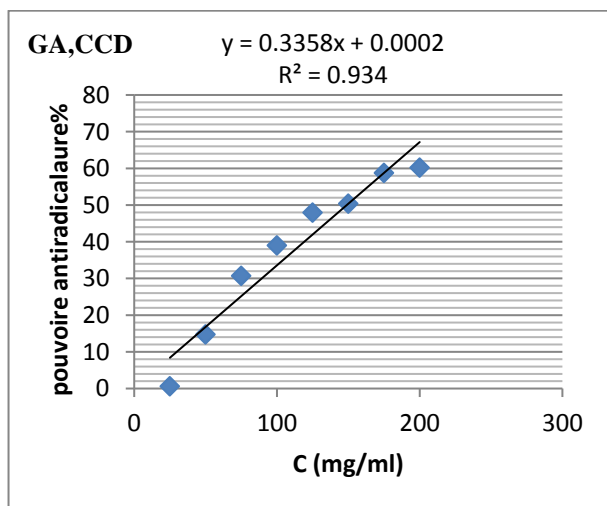


Figure (16): l'activité anti radicalaire de la datte GA, CCD

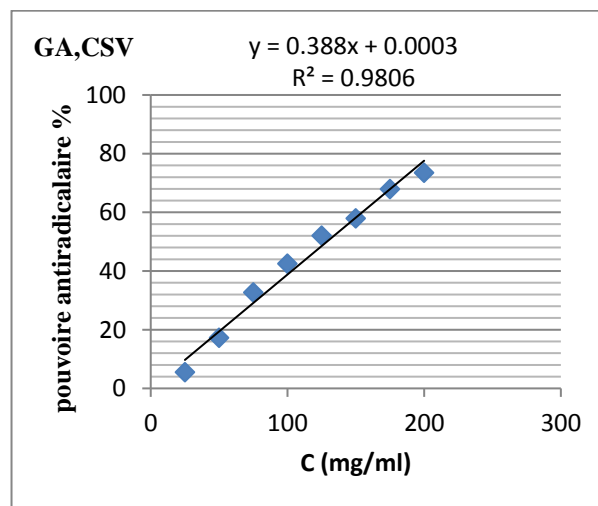


Figure (17): l'activité anti radicalaire de la datte GA, CSV

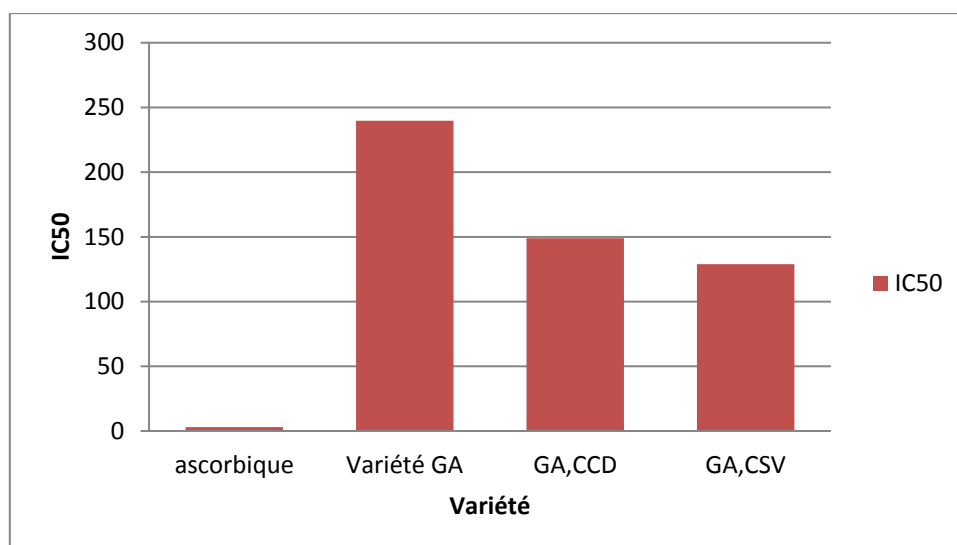


Figure (18): Activité anti-radicalaire au DPPH• des échantillons

Les figures au-dessus montrent l'efficacité de l'activité de l'acide ascorbique et des échantillons à piéger le radicale DPPH. Cette efficacité est traduite par le taux d'inhibition en fonction des différentes concentrations.

La valeur IC50 (appelée aussi concentration inhibitrice à 50%) elle est défini comme étant la concentration de l'échantillon exigée pour donner une diminution de 50% de l'absorbance de la solution initial du DPPH.

Les IC50 sont inversement proportionnelles à l'effet scavenger dont les valeurs faibles reflètent un effet anti radicalaire important.

L'IC50 de l'acide ascorbique et des échantillons sont regroupé dans le tableau suivant :

Tableau(9): L'IC50 de l'acide ascorbique et des échantillons

	Acide ascorbique	Datte GA	GA, CCD	GA, CSV
IC50	0,0466	239,695	148,897	128,865

D'après les résultats, l'activité anti radicalaire a augmenté par l'augmentation des concentrations.

On observe que l'acide ascorbique dont l'IC50 égale à 0,0466mg/ml est l'anti oxydant le plus efficace que les 3 échantillons, et ça il est en accord avec plusieurs articles qui rapportent que les anti oxydants de synthèse possèdent plus d'aptitude à piéger le radical DPPH que les poly phénols.[17]

Il semble que les deux échantillons de sirop de dattes ont une activité anti oxydante plus forte que la datte et le mode CSV à un effet scavenger plus que le mode CCD.

On peut expliquer ces résultats que le sirop de datte possèdent des composé anti oxydante plus que dans la datte et beaucoup plus dans le mode CSV.

Et pas forcément les poly phénols mais d'autre composants présents dans les extraits.

Conclusion générale

Conclusion général

L'objectif de cette étude est la comparaison entre deux méthodes de concentration de sirop de datte ; la méthode traditionnelle par concentration au chauffage direct (CCD) à une température environ 105C⁰et la deuxième est l'extraction par concentration sous vide à 65C°(CSV).

Les variétés de datte utilisée sont de consistance de molle à demi molle : Ghars (GA),Takarmust (TK),Litima (LT),Tafézwain (TF),Hamraya (HM) qui sont fréquentes dans les palmeraies de la cuvette d'Ouargla.

A la lumière des résultats obtenus, on constate que le rendement en sirop de datte pour les deux méthodes sont presque les même mais il varie selon la consistance de la datte, où les variétés molles ont un rendement plus élevés.

Concernant les analyses physico chimique on a trouvé que le pH de jus de dattes par l'extraction à concentration sous vide est moins acide par rapport à l'extraction par chauffage direct; tandis que la conductivité et la TDS sont presque les mêmes pour les deux modes.

L'analyse sensorielle montre que le sirop de datte issue de l'extraction par concentration sous vide est le meilleur de coté couleur, odeur et gout pour les cinq variétés, et le sirop le plus apprécier est celui de la variété El Ghars.

L'estimation du pouvoir antioxydant par l'activité de piégeage du radical DPPH de la variété Ghars et ces sirops extrait par le mode CSV et CCD indique que :

- le sirop obtenu par concentration sous vide a une activité plus importante que le sirop préparé traditionnellement, cette différence et sûrement due aux conditions de préparations de sirop.
- les sirops ont une activité plus forte que la datte, donc ils sont donc plus riches des composés antioxydants.

Cette étude nous permet de conclure quele sirop de datte est une source intéressante d'anti oxydants (plus que la datte) qui sont des sources indispensables pour notre organisme tout en protégeant contre les radicaux libres, et que la méthode de préparation CSV est la meilleur de côté organoleptique et richesse en anti oxydants.

Références bibliographiques

- [1] M^{lle}BAZIZENFerroudja&M^{lle}KADI Linda," Effet de la transformation des dattes et de la conservation du produit dérivé sur les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques : Cas de la variété Ghars", Master, Université A. MIRA – Bejaia,(2015),p2,10.
- [2] DOB Nadia, "Influence de la nucléation (ou germination) sur laqualité diététique du sirop de dattes variété (Ghars) " MASTER ACADEMIQUE, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA, (2015), p1.
- [3] M^{elle} DADI Asma et M^{elle} KORICHI Mebarka,"Etude des méthodes d'extraction de jus de dattes ", MASTER ACADEMIQUE, (2016), P1, 12, 13,21.
- [4] ALLOUACHE Radia & ANNOUN Imane," Enrichissement du sirop de dattes avec le pollen et son introduction dans un petit-suisse: Etude des caractéristiques physico-chimiques, microbiologiques et sensorielles", THÈSE master, Université A. MIRA – Bejaia,(2018), p1,10,11.
- [5] BOULOUISANouara Lydia & BOUCHIHANesrine, "Elaboration d'une boisson lactée au sirop de dattes", MASTER, Université A. MIRA – Béjaïa, (2018), p2, 3p37.
- [6] BEN MBAREK Salima et DEBOUB Iman, "Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations", Master Académique, UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED, (2015), p5,6
- [7] M^{elle}BOUZAHEURNour El houda, "Etude comparative entre deux produits a base de datte : miel de datte traditionnel sirop de datte", diplôme d'ingénieur d'état en technologie alimentaire, Université Batna-1,(2016),p5, 7,
- [8] M^{me} AMIRAT Aicha et M^{elle} BENSACI Iman, "Classification de quelques cultivars de dattes molles algériennes selon leurs index glycémiques", Master Académique, UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA, (2017), p5, 6
- [9] MOUSLI Mekhlouf, "Optimisation par le model Box-Behnken de la production du bioéthanol à partir d'une variété de datte algérienne à faible valeur marchande", Master Académique, Université A. MIRA – Bejaia, (2017), p3
- [10] ARFA Darine, "Suivi des Caractéristiques Microbiologiques et Physico- chimiques des Jus des Dattes Conservés par Irradiation Gamma", diplôme de technicien supérieur en industries Agro-alimentaires, D.G.E.T REPUBLIQUE TUNISIENNE, (2018), p28
- [11] MAMADOU Lamine, "CONTROLE DE QUALITE ET FORMULATION GALENIQUE (SIROP) DE LA PULPE DE FRUIT DE Tamarindusindica Linn (Caesalpinaceae)", ThèseDocteur en Pharmacie, UNIVERSITE DE BAMAKO, (2009), p14
- [12] M^{me} AMELLAL NEE CHIBANEHayet, "Aptitude Technologiques de Quelques Variétés Communes de Dattes : Formulation d'un Yaourt Naturellement Sucré et Aromatisé", THÈSE DOCTORAT, Université M'hamed BOUGARA de BOUMERDES, (2008), p19

[13] MIMOUNI Yamina et SIBOUKEUR Oumelkheir, "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", THÈSE master, Université KasdiMerbah Ouargla, (2011), p9, 110

[14] HACHEMIHadjer& ZOUHANI Lynda, "Détermination des apports en substances bioactives et évaluation de l'activité antioxydant du miel de dattes", THÈSE MASTER, Université A. MIRA – Bejaia, (2015), p6.

[15] <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr> (07/04/2019 16 :00

[16]MIMOUNI Yamin, "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", MAGISTER, UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA, (2009), p12, p 16-17.

[17]BOUGURNE Benaissa,"Conception et synthèse de dérivés phénoliques hautement fonctionnalisés et étude de leurs propriétés biologiques vis-à-vis des maladies cardiovasculaires (athérosclérose)", THÈSE Doctorat, Université de Toulouse, (2012), p7-14

[18] بن ساسي شيماء, "تقييم الفعالية المضادة للاكسدة و المضادة للبكتيريا للمركبات الفينولية لبعض اصناف التمور لمنطقة واد ريغ بطرق مختلفة" دكتوراه, جامعة قصدي مرباح ورقلة, 2018,

[19]<https://www.meltonic.fr/A-2251-sport-sante-le-stress-oxydatif.aspx> 00:10 12/05/2019

[20] KHIMA Souhila& MERABTI Celia," Evaluation de l'activité antioxydantedes huiles essentielles de Calaminthaofficinalis et Abies numidica.master ", MASTER, Université A. MIRA - Bejaia, (2015), p22

[21] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Polyph%C3%A9nol> 06:00 09/06/2019

[22]www.google.com/search?q=Acide+gallique&client=firefoxbd&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiym6HleviAhVYD2MBHbZfC80Q_AUIECgB&biw=1366&bih=654#imgrc=OTo2EjDqSRR31M 19:00 15/06/2019

[23] <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/rendement/68142> 01:55 11/06/2019

[24] M^{me} BELYAGOUBI Née BENHAMMOU Nabila Pour l'obtention d'un en Biologie "Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien", THÈSE Doctorat, Université AboubakrBelkaïd-Tlemcen , (2012), p34

[25] <https://www.josmose.fr/blog/5-la-tds-c-est-quoi-> 11:15 11/05/2019

[26] MOUSSAOUI Nour el islam, "Analyse sensorielle de quelques miels du sud Algérien", Thème magister, UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA,(2011), p8,9,21,30, 31,37

[27] MELLOUK Khadidja," Étude des activités antioxydante et antimicrobienne des flavonoïdes et des fractions flavoniques de la partie aérienne de *Pituranthos chloranthus* (Guezzeh) de la région de Biskra ", MASTER ACADEMIQUE, UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID-TLEMEN, (2013), p22.23

Annexes

Annexe (01):Extraction de sirop de datte



Triage, Triage et Dénoyautage



Extraction à 85C⁰



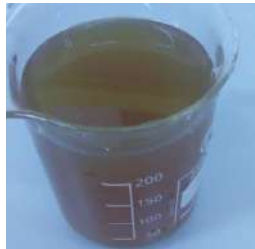
Addition l'eau



Résidu



Filtration



Jus de datte



Sirop de datte
(Evaporation par
chauffe directe à 105
C⁰)



Sirop de datte
(Evaporation sous vide à
65 C⁰)

Annexe (02): Concentration par évaporation sous vide



Annexe (03) :Réfractomètre



Annexe (04) Tableau (01) : Résultats d'analyse sensorielle de sirop de datte de Variété TF :

		P1%	P2%	produit préféré	sirop préféré
couleur	Marron clair	88.89	94.44	Produit 2	Produit 2
	Marron foncé	11.11	5.56		
	Noire	00	00		
Odeur	Agréable	27.78	5.56	Produit 2	
	Acceptable	61.11	94.44		
	désagréable	11.11	00		
Gout	Sucré	Très peu	00	00	Produit 2
		Peu	00	00	
		Moyennement	27.78	16.67	
		fortement	27.78	27.78	
		Très fortement	44.44	55.55	
	Amer	Très peu	00	50	Produit 2
		Peu	38.89	44.44	
		Moyennement	38.89	5.56	
		fortement	22.22	00	
		Très fortement	00	00	
	Arome fruité datte	Très peu	5.55	11.12	Produit 2
		Peu	50	55.55	
		Moyennement	27.78	27.78	
		fortement	11.12	5.55	
		Très fortement	5.55	00	
Gout générale	Très mauvais	00	00	Produit 2	Produit 2
	Mauvais	00	00		
	Appréciable	22.22	00		
	Bon	55.56	50		
	Très bon	22.22	50		

Annexe (5) Tableau (02) : Résultats d'analyse sensorielle de sirop de datte de variété litim

		P1%	P2%	produit préféré	sirop préféré
couleur	Marron clair	27.78	94.44	Produit 2	Produit 2
	Marron foncé	72.22	5.56		
	Noire	00	00		
odeur	Agréable	50	61.11	Produit 2	
	Acceptable	50	38.89		
	désagréable	00	00		
Gout	Sucré	Très peu	00	00	Produit 2
		Peu	16.67	16.66	
		Moyennement	50	27.78	
		fortement	27.78	27.78	
		Très fortement	5.55	27.78	
	Amer	Très peu	77.78	88.89	Produit 2
		Peu	22.22	11.11	
		Moyennement	00	00	
		fortement	00	00	
		Très fortement	00	00	
	Arome fruité datte	Très peu	38.39	22.22	Produit 2
		Peu	27.78	33.33	
		Moyennement	22.22	16.67	
		fortement	11.11	22.22	
		Très fortement	00	5.56	
Gout générale	Très mauvais	00	00	Produit 2	
	Mauvais	00	00		
	Appréciable	44.45	44.45		
	Bon	33.33	33.33		
	Très bon	22.22	22.22		

Annexe (6)Tableau (03) : Résultats d'analyse sensorielle de sirop de datte de Variété HM

		P1%	P2%	produit préféré	sirop préféré
Couleur	Marron clair	50	88.89	Produit 2	Produit 2
	Marron foncé	50	11.11		
	Noire	00	00		
Odeur	Agréable	27.78	27.78	Produit 2	
	Acceptable	55.56	61.11		
	désagréable	16.68	11.11		
Gout	Sucré	Très peu	00	00	Produit 2
		Peu	00	00	
		Moyennement	27.78	22.22	
		fortement	27.78	27.78	
		Très fortement	44.44	50	
	Amer	Très peu	00	50	Produit 2
		Peu	38.89	38.89	
		Moyennement	38.89	11.11	
		fortement	22.22	00	
		Très fortement	00	00	
	Arome fruité datte	Très peu	5.55	11.12	Produit 2
		Peu	50	50	
		Moyennement	27.78	27.78	
		fortement	11.12	5.55	
		Très fortement	5.55	5.55	
Gout générale	Très mauvais	00	00	Produit 2	
	Mauvais	00	00		
	Appréciable	50	5.55		
	Bon	38.39	38.89		
	Très bon	11.11	55.56		

Annexe (7)Tableau (04) : Résultats d'analyse sensorielle de sirop de datte de Variété TK

		P1%	P2%	produit préféré	sirop préféré
couleur	Marron clair	61.11	88.89	Produit 2	Produit 2
	Marron foncé	33.34	5.55		
	Noire	5.55	5.56		
odeur	Agréable	11.11	5.56	Produit 2	
	Acceptable	88.89	94.44		
	Désagréable	00	00		
Gout	Sucré	Très peu	00	00	Produit 2
		Peu	00	00	
		Moyennement	33.33	5.56	
		fortement	61.11	5.55	
		Très fortement	5.56	88.89	
	Amer	Très peu	44.44	50	Produit 2
		Peu	33.33	44.44	
		Moyennement	16.68	5.56	
		fortement	5.55	00	
		Très fortement	00	00	
	Arome fruité datte	Très peu	5.56	50	Produit 2
		Peu	5.56	44.44	
		Moyennement	33.33	5.56	
		fortement	50	00	
		Très fortement	5.55	00	
Gout générale	Très mauvais	00	5.55	Produit 2	Produit 2
	Mauvais	5.56	50		
	Appréciable	11.12	27.78		
	Bon	55.56	11.12		
	Très bon	27.78	5.55		

ملخص

في هذه الدراسة قمنا باستخلاص شراب التمر لخمسة أنواع من التمور (غرس, تفزوين , ليتيم, حمراية, تكرموست) وتم ذلك بطريقتين (التركيز عن طريق التسخين المباشر CCD , والتركيز تحت الضغط المنخفض CSV) بالإضافة إلى إجراء تحاليل فيزيوكيميائية , الحسية وتحديد الفعالية المضادة للاكسدة لشراب تمر الغرس بواسطة الجذر الحر DPPH.

هذه الدراسة توضح ان طريقة التركيز بطريقة CSV (التركيز تحت الضغط المنخفض) تمنح شراب أقل حموضة وأفضل من الجانب الحسي ولها تأثير مضاد للجذور الحرة أكبر من الشراب المركز بالطريقة التقليدية.

الكلمات المفتاحية: شراب التمر, التحاليل الفيزيوكيميائية , التحاليل الحسية , الفعالية المضادة للاكسدة.

Résumé

Dans ce travail, nous avons préparé un sirop de datte de cinq cultivars (Ghars , Litim , Hamraya, Tafézwain, Takarmost) par deux méthodes (concentration par chauffage direct (CCD) et sous vide (CSV), et nous avons fait la comparaison de coté paramètres physico- chimiques et analyse sensorielle et nous avons réalisé l'analyse anti oxydante de sirop de la variété Ghars par la racine DPPH .

Cette étude montre que la méthode CSV donne un sirop moins acide , plus préféré de coté organoleptique et présente un effet anti radicalaire plus que le sirop préparé traditionnellement.

Mots clés : sirop de datte, paramètres physico- chimiques ,analyse sensorielle, activité antioxydante

Abstract:

In this work, we prepared a date syrup of five cultivars (Ghars, Litim, Hamraya, Tafézwain and Takarmost) by two methods (direct heating concentration (DHC) and Sous-vide concentration (SVC), then we made the comparison of physicochemical parameters and sensory analysis finally we realized the anti-oxydant analysis of syrup of the Ghars variety by the radical DPPH

This study shows that the SVC method gives a syrup with less acidity, more preferred organoleptic side and has an anti-radical effect more than the syrup prepared traditionally.

Key words: date syrup, physicochemical parameters, sensory analysis, antioxidant activity