

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES



**Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
MASTER ACADEMIQUE**

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Présenté par: KADDECHE Aida et HAMMOUDI Mbarka

Thème

**Activité biologique (antioxydante et anti
microbienne) des sirops de dattes**

Soutenu publiquement : 20/06/2022

Devant le jury :

M ^{me} BENAÏSSA A. (MCA)	Présidente	UKM Ouargla
M ^{elle} HADJADJ S. (MCA)	Examinatrice	UKM Ouargla
M ^{me} MIMOUNI Y. (MCA)	Encadreur	UKM Ouargla
M ^{elle} HAMMOUDI R. (MCA)	Co-encadreur	UKM Ouargla

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Avant tout, nous remercions ALLAH, le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la volonté pour mener à terme ce travail.

Nos sincères remerciements sont adressés à notre promotrice Dr MIMOUNI Yamina, Maître de conférences « A » à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université KASDI MERBAH Ouargla, pour sa précieuse aide, ses conseils et son aide durant toute la période de réaliser ce travail. Nos remerciements sont également adressés à notre Co-encadreur Dr HAMMOUDI Rokia Maître de conférences « A » à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université KASDI MERBAH Ouargla, pour son aide et ses conseils.

Nos vifs remerciements vont aux membres du jury : la présidente Dr. BENAÏSSA Atika et l'examinatrice Dr. HADJADJ Soumia de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Université KASDI MERBAH Ouargla, d'accepter de juger ce travail et de l'enrichir par leurs propositions portées à notre recherche.

Nous remercions les personnels de laboratoire de département des Sciences de la Nature et de la Vie pour leur aide : Dr Boudersham Amel Maître de conférences « A » à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université KASDI MERBAH Ouargla et Melle Benhaouad Fatima pour leur aide et ses conseils au niveau de laboratoire.

Nous remercions tous nos amis en particulier les étudiants de Master II qualité des produits et sécurité alimentaire.

Nous remercions également tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci à tous et à toutes

Liste des abréviations

K : Kantichi.

T : Tamesrit.

IC50 : Concentration d'Inhibition a 50%.

UV- V: spectrophotomètre Ultra viole-Visible.

Liste des figures

Figure1: <i>Phoenix dactylifera</i> L	5
Figure 2: Dattes	6
Figure 3: Schéma de transformation des dattes	8
Figure 4: Procédure expérimentale	10
Figure 5 : Cultivars :A, Kantichi ; B,Tamesrit.....	13
Figure 6 : Procédure de préparation des sirops de dattes.....	16
Figure 7: Structure du DPPH avant et après la réaction avec un antioxydant	20
Figure 8: Sirop de dattes Cultivars ; A,Kantichi ; B,Tamesrit.....	24
Figure 9: Degré Brix des sirops de dattes K et T obtenus à deux températures.....	25
Figure 10: Teneur en composés phytochimiques des sirops de dattes.....	30
Figure.11: Activité anti-radicalaire des extraits de dattes.....	32
Figure.12: Activité antibactérienne (zone d'inhibition en mm) des sirops de dattes de dattes..	34
Figure.13: Zones d'inhibition contre les deux souches.....	35

Liste des tableaux

Tableau 01: Rendement en sirop de dattes des cultivars étudiés.	25
Tableau 02:Screening photochimique des sirops de dattes des cultivars Kantichi et Tamesrit	26
Tableau 03:Activité anti radicalaire des sirops de dattes Kantichi et Tamesrit.....	33

Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Sommaire	
Introduction	
Introduction	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I.1. Généralités sur les Palmier dattier.....	4
I.1.1. Classification botanique phœnix dactilifera	4
I.2. Dattes.....	4
I.2.1. Variétés de dattes.....	5
I.2.2. Technologie des dattes.....	5
I.3. Sirop de dattes.....	6
I.3.1. Définition.....	6
I.3.2. Valeur nutritionnelle des sirops de dattes.....	8
I.3.3. Utilisation du sirop de dattes.....	8
Chapitre II : Matériels et Méthodes	
II.1. Matériel	11
II.1.1. Matériel végétal	11
II.1.1.1. Tamesrit	11
II.1.1.2. Kantichi	11
II.1.1.3. Souches bactriennes.....	12
II.2. Méthodes	13
II.2.1. Préparation des échantillons	13
II.2.1.1. Extraction	16
II.2.1.2. Concentration de jus de dattes	16
II.2.1.4. Rendement d'extraction	16
II.2.2. Analyse qualitative des sirops de dattes	16
II.2.2.1. Tests phytochimiques	16
II.2.2.1.1. Test des flavonoïdes	17
II.2.2.1.2. Test des tanins	17

II.2.2.1.3. Test des coumarines	17
II.2.2.1.4. Test des anthocyanes	17
II.2.2.1.5. Test des alcaloïdes	17
II.2.2.1.6. Test des terpenoïdes	17
II.2.2.1.7. Test des saponosides	17
II.2.2.1.8. Test des anthraquinones	18
II.2.2.1.9. Test des glycosides cardiotoniques	18
II.2.2.1.10. Test des stéroïdes	18
II.2.2.1.11. Test des stérols et terpènes	18
II.2.2.1.12. Test des huiles essentielles	18
II.2.3. Analyses quantitatives des sirops de dattes	18
II.2.3.1. Dosage des composés phénoliques totaux (CPT)	18
II.2.3.2. Dosage des tanins.....	19
II.2.3.3. Activité biologique des sirops de dattes	19
II.2.3.3.1. Activité anti-oxydante	19
II.2.3.3.1.2. Activité anti-radicalaire par le test de DPPH	19
II.2.3.3.2. Activité antibactérienne	21
II.2.3.3.2.1. Préparation de milieu de culture	21
II.2.3.3.2.2. Préparation des extraits	21
II.2.3.3.2.3. Préparation de l'inoculum	21
II.2.3.3.2.4. Dépôt des disques	22
Chapitre III : Résultats et discussions	
III.1. Propriétés des sirops de dattes	24
III.1.1. Aspect des sirops	24
III.1.2. Degré Brix	24
III.1.3. Rendement d'extraction	25
III.2. Caractérisation qualitative	26
III.2.1. Tests phytochimiques	26
III. 3. Caractérisation quantitative	29
III.3.1. Teneur en polyphénols	30
III.3.2. Teneur en tanine condensées.....	30
III.3.3. Activité antioxydante	31
III.3.4. Evaluation de l'activité anti-radicalaire	32
III. 3.4. Evaluation de l'activité antibactérienne des sirops de dattes.....	33

Conclusion générale	37
Références bibliographiques	40
Annexes	46
Résumés	

Introduction

Introduction

Les dattes sont les fruits les plus produits en Algérie. La production dattier subit une augmentation depuis 2008 jusqu'à 2013 (Madr, 2013). Les palmiers du Sud-Est algérien de la région d'Ouargla caractérisent par leur diversité en cultivars. Ces dernières sont différentes par le goût, la forme, la couleur, le mode de conservation et l'utilisation en industrie agroalimentaire (Tirichine., 2010).

Dans le monde entier et en Algérie particulièrement, 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) (Munier, 1973).

Un grand effort reste à faire en matière de promotion des activités de valorisation industrielle et traditionnelle par le développement des transformations des grandes quantités de dattes non consommées, évaluées à quelques 200 000 tonnes (INRAA, 2007).

Les produits dérivés des dattes sur le marché national restent faibles quantitativement au regard de l'importance de la production. La pâte de dattes et tout récemment **le rob ou bien le sirop de datte**, restent les produits les plus présents sur le marché national, comme produits transformés à base de dattes. (INRAA,2007) .

En outre, beaucoup de cultivars de dattiers restent mal exploités, voire marginalisés. Dans le but de contribuer à la sauvegarde du patrimoine phoenicicole menacé par l'érosion génétique, il est important de trouver de sérieux débouchés à ce fruit (dattes communes), par des essais d'élaboration de nouveaux produits, dont un sirop de dattes par voie technologique. Ce sirop de dattes est très recommandé (enfants, convalescents, femmes enceintes...).(INRAA,2007) .

Dans ce contexte, nous nous sommes proposés d'élaborer des sirops à base de dattes par une méthode technologique à partir des deux cultivars de faible valeur marchande Kintichi et Tamesrit, dans le cadre de contribuer à la valorisation de ce patrimoine phoenicicole d'un part et d'innovation d'un produit diététique d'autre part par la caractérisation de ses composés phytochimiques transférés par sa matière première dans ils sont issus. La méthode adoptée réside sur

la diffusion de solides solubles dans l'eau à deux températures de concentration différentes 65°C (basse température) et 100°C (haute température).

Dans la présente étude, nous avons traité ce travail dans quatre parties principales :

- ✓ Le premier chapitre est consacré sur une introduction ;
- ✓ Le deuxième chapitre est basée sur la synthèse bibliographique ;
- ✓ Le troisième chapitre les méthodes d'analyses adoptées ;
- ✓ Le quatrième chapitre expose les résultats et discussion.
- ✓ Conclusion.

Chapitre I :

Synthèse

bibliographique

I.1. Généralités sur les Palmier dattier

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 (Boulouisa et Bouchiha ; 2018).

I.1.1. Classification botanique *phœnix dactylifera*

Le palmier dattier, bien que souvent considéré comme un arbre monocotylédone arborescente, il appartient à la famille des Arecaceae (Palmae) (Fig.1).

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:phœnixdactylifera L.



Figure.1 : *Phoenix dactylifera* 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 (Boulouisa et Bouchiha ; 2018).

I.2. Dattes

La datte est une baie contenant une seule graine communément appelée noyau, elle comporte : Une enveloppe cellulosique, un épicarpe (mince, moyennement mince ou épais) ; un mésocarpe plus ou moins charnu et de consistance variable ; un endocarpe réduit entourant le noyau. L'épicarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont généralement confondus sous l'appellation de chair ou pulpe (Fig.2)(Boujnah et Harrak ; 2012).

Le poids de dattes peut varier de 2 à 60 g ; les dimensions sont de 18 mm à 110 mm de longueur et de 8 à 32 mm de largeur. La couleur peut être jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noire. Les dattes sont en général de forme allongée,

oblongue, ovoïde ou sphérique. Concernant le noyau, sa couleur, sa forme et ses dimensions sont d'une importance mineure dans l'identification des variétés (Boujnah et Harrak 2012).



Figure.2 : Dattes

I.2.1. Variétés de dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses et d'aspect différents. La dureté, la forme, la couleur et le goût varient d'une espèce à l'autre (Camps, 1995). Benziouche et Cheriet (2012), rapportent qu'il existe plus de 800 variétés de dattes en Algérie.

Les variétés de dattes les plus importants sont classés dans les conditions normales selon leurs consistances en trois catégories :

- les dattes molles ; à pulpe très aqueuse, lorsqu'elles sont fraîches, comme la variété Ghars et Bent-Qbala.
- Les dattes demis-molles ; dont la teneur en eau de la pulpe est moins élevée que celle de la catégorie précédente comme la variété Deglet-Nour, Tafzouiune et Tamedouel.
- Les dattes sèches ; dont la pulpe est naturellement sèche comme Aghamu, Degla-Beïda et Tinnaqor (Hannachi et *al.*, 1998 ; Boujnah et Harrak, 2012 ; Mimouni, 2015).

I.2.2. Technologie des dattes

La technologie de la datte recouvre toutes les opérations depuis la récolte jusqu'à la commercialisation, pour l'objectif de préserver tous les qualités et de transformer ce qui ne

sont pas consommées ou consommables à l'état, en divers produits, bruts ou finis, destiné à la consommation humaine ou animale et à l'industrie (Estanove, 1990).

Le conditionnement joue un rôle important dans l'amélioration de la qualité des dattes exportées.

Les produits qui peuvent être issues de la transformation de la datte sont très divers talque les pâtes de dattes, la poudre de dattes, les dattes enrobées, le sirop de dattes, les boissons, le vinaigre de bouche, le vinaigre industrielle, l'éthanol, la biomasse, le caftée de noyau de dattes, les huiles de noyau de dattes, le sucre de dattes ,les aliments de bétails et les compotes)(Fig. 3) (Estanove, 1990 ; Boujnah et Harrak, 2012 ; Kazzar,2016).

Pour conserver ce patrimoine et aider le phoeniculture 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(Mimouni, 2015).

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 de la récolte à la consommation, 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. (Bouzaheur, 2016).

- Il y'a différents produits pour les transformations des dattes, leur produits peuvent être obtenu par l'utilisation des dattes toutes variétés sont inclus :

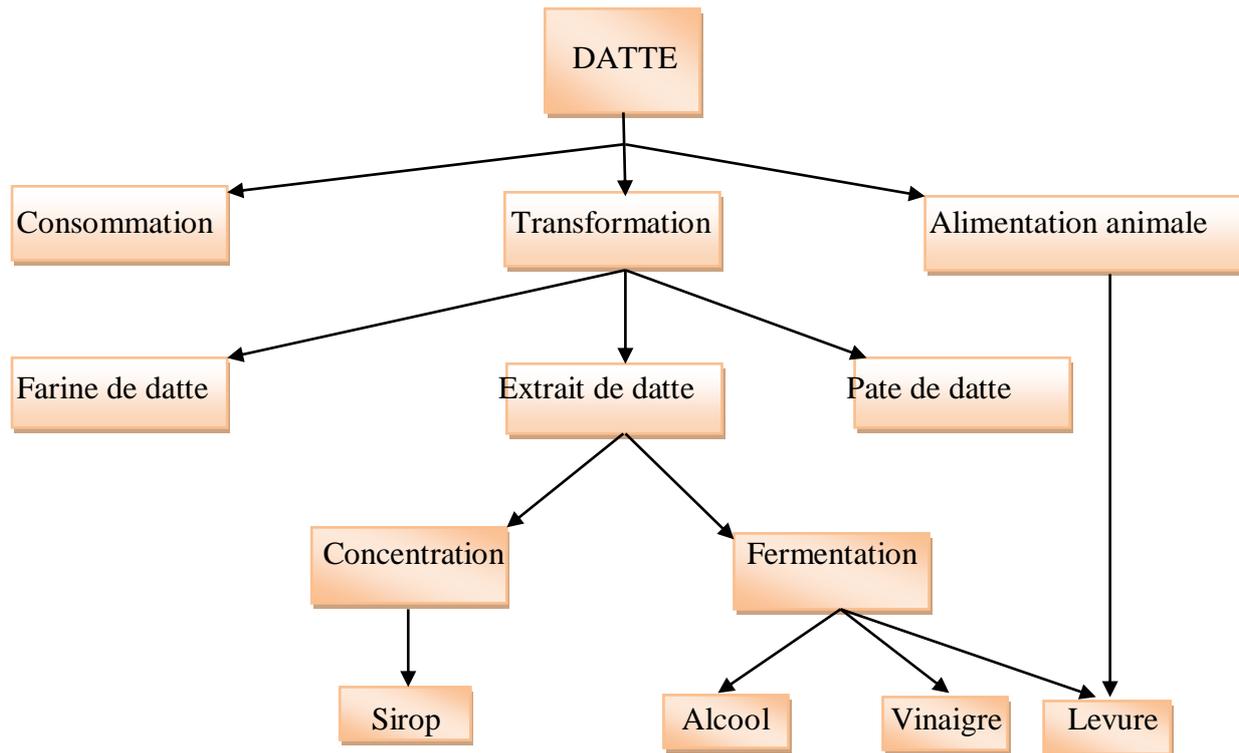


Figure. 3 : Schéma de transformation des dattes

I.3. Sirop de dattes

I.3.1. Définition

Le sirop de dattes est un produit stable d'une couleur plus ou moins brune. Dans des flacons transparents, il peut prendre une couleur noir-rougeâtre. Le goût de sirop est similaire au goût de datte utilisée (Mimouni, 2015). Sa viscosité est identique à celle de miels d'abeilles (Reyens, 1997 ; Boujnah et Harrak, 2012).

Il peut être fabriqué à partir de n'importe quelle datte de qualité secondaire, de préférence des variétés molles ou susceptible de le devenir après trempage, comme les variétés Ghars et Deglet-Nour (Reyens, 1997).

Il peut être consommé directement ou être utilisé dans différentes préparations pâtisseries et également comme base à la production de boissons gazeuses et remplacer le sucre dans la préparation des crèmes glacées (Mahjoub et Jraidi, 1992).

I.1.2 Valeur nutritionnelle des sirops de dattes

Le sirop de dattes est un produit de haute valeur nutritionnelle, il est riche en constituants des dattes tel que les glucides, les sels minéraux, les vitamines...etc.

Le sirop de dattes est un produit sucré, brun épais - foncé de couleur marron extrait à partir des dattes, son goût est plus doux que celui du sirop de saccharose. Il a une bonne saveur (Mimouni, 2015). Il est riche en fibres, en composés phénoliques, en flavonoïdes...etc. Ces antioxydants diminuent le risque des maladies dégénératives et certain types de cancers par réduction du stress oxydatif et l'inhibition de l'oxydation des macromolécules (Abbes et *al.*, 2013). Ce produit permet de lutter contre l'anémie et les déminéralisations, il est donc recommandé aux femmes allaitantes. Ces fruits pilés dans l'eau soignent les hémorroïdes, les constipations et aussi l'ictère (jaunisse). Quant aux diarrhées, elles sont traitées par les dattes vertes tonifiantes. Ou bien on l'utilise comme un calmant sous forme de sirop très concentré, le **rob**, elle est aussi utilisée pour les maladies nerveuses et dans les affections broncho-pulmonaires. Les dattes traitent les rhumes. Engargarisme, elles soignent les maux de gorge (Benchelah et Maka, 2008) cité par (Ben abbas, 2011).

I.3.2. Utilisation du sirop de dattes

Le sirop de dattes est un produit naturel extrait des dattes. Il est liquide et très concentré. Il peut être utilisé comme un édulcorant car il contient des proportions élevées de glucose et fructose (Mimouni, 2015).

Il est utilisé soit comme additif soit comme substitut de saccharose dans la pâtisserie, la biscuiterie et pour confectionner des boissons énergétiques (Boujnah et Harrak, 2012).

Le sirop de datte très concentré est très employé dans les affections bronchopulmonaires ,d'autre part il apaise et endort les enfants. Il sert comme calmant pour les maladies nerveuses (Benchelah et Maka, 2006).

Il faut noter que le sirop de dattes cuit, tout comme «le miel», exsude naturellement des dattes, l'un ou l'autre fermenté, fournit un vinaigre apprécié, ce sirop est à la base de l'alcool de dattes l'«arrak» de moyenne -orient. Dans le passé, on aurait produit de vin à partir des dattes (Benchelah et Maka, 2006).

Depuis l'antiquité, la datte et son noyau ont été utilisés dans la médecine traditionnelle, dans les régions sahariennes, plus précisément dans les Oasis, où le palmier dattier fut cultivé (Rahmani et *al.*, 2014).

La consommation régulière de la datte est bénéficial en améliorant la toux, le rhumatisme, la sensation brûlante, la néphropathie, la gastropathie, la bronchite et la débilité sexuel (Selvam, 2008).

Chapitre II :

Matériel et méthodes

II.1. Matériel

Les matériels utilisés dans cette étude est le matériel végétal et les souches bactériennes testées.

II.1.1. Matériel végétal

Le choix du cultivar est justifié par leur faible valeur marchande **Kentichi** et **Tamesrit**(Fig.4), leur qualité gustative, Le choix des cultivars est orienté par leur disponibilité, leur abondance et leur appréciation par la population de Ouargla. Les dattes de cultivar Tamesrit et Kantichi sont récoltées d'une palmeraie à Ouargla, au moins de Novembre 2021 au stade de maturation complète. En général, ces cultivars peuvent être consommés en état ou destinés à la transformation technologique en plusieurs produits dont le sirop de dattes.

II.1.1.1.Tamesrit

Les caractéristiques générales du cultivar Tamesrit d'après Hannachi et.Khitri, (1998).

- Nom vernaculaire :Tamesrit
- Sens de nom : Qui ne ressemble à Deglet-Nour
- Période de maturité : Aout-Septembre.
- Période de récolte : Septembre-Octobre.
- Utilisation de la dattes : Fraiche et conservée.
- Appréciation : Dattes bonne excellente.
- Digestibilité : Froide

II.1.1.2.Kantichi

Les caractéristiques générales du cultivar Mech-Degla(Kantichi)d'après les auteurs : (Belguedj,1996) et (Hannachi et al ., 1998)

- Nom vernaculaire : Mech-Degla
- Synonymes : Kentichi
- Sens de nom : Qui ne ressemble à Deglet-Nour
- Période de maturité : Septembre-Octobre.
- Période de récolte : Octobre-Novembre.
- Utilisation de la dattes : Fraiche et conservée et sirops de dattes.
- Appréciation : Dattes excellente
- Digestibilité : Dattes très digeste



Figure.4 : (A): Kantichi, (B): Tamesrit

II.1.1.3 Souches bactériennes :

Deux souches bactériennes ont été testées. Les souches ont été fournies par laboratoire d'analyse de l'université de Kasdi Merbah Ouargla et pour le but d'évaluer l'activité antibactérienne des différents sirops de dattes issus des cultivars **Kantichi** et **Tamesrit**. Les souches sont (*Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli*). Ces souches sont préservées dans des boites pétri dans milieu solide (Muller Hinten) à la température 4 °C.

-*Escherichia coli* : est un bacille à Gram négatif aérobie-anaérobie facultatif appartenant à la famille des entérobactéries (*Enterobacteriaceae*) qui colonisent le tube digestif de l'homme et des animaux.

-Famille : *Enterobacteriaceae*

-Genre : *Escherichia*

-Espèce : *Escherichia coli* (Bidert, 2009).

-*Staphylococcus aureus*: c'est une Cocci à Gram positif en amas, catalase positive, coagulas positive. Le site de colonisation préférentiel de *S. aureus* chez l'homme est la muqueuse nasale 20 à 30% des adultes sont porteurs de *S. aureus* au niveau des fosses antérieures du nez 20% le sont également au niveau digestif et entre 8 et 15% au niveau vaginal.

- Famille : *Staphylococcaceae*

- Genre : *Staphylococcus*

-Espèce : *Staphylococcus aureus* (Tristan et Rasigade, 2009)

II.2. Méthodes

La méthodologie de travail suivi dans cette étude est mentionnée dans la procédure expérimentale ci-dessous :

II.2.1. Préparation des échantillons

Les dattes ont été utilisées après un lavage par de l'eau de robinet pour but d'éliminer les particules et éventuellement les restes de pesticides (Fig.6).

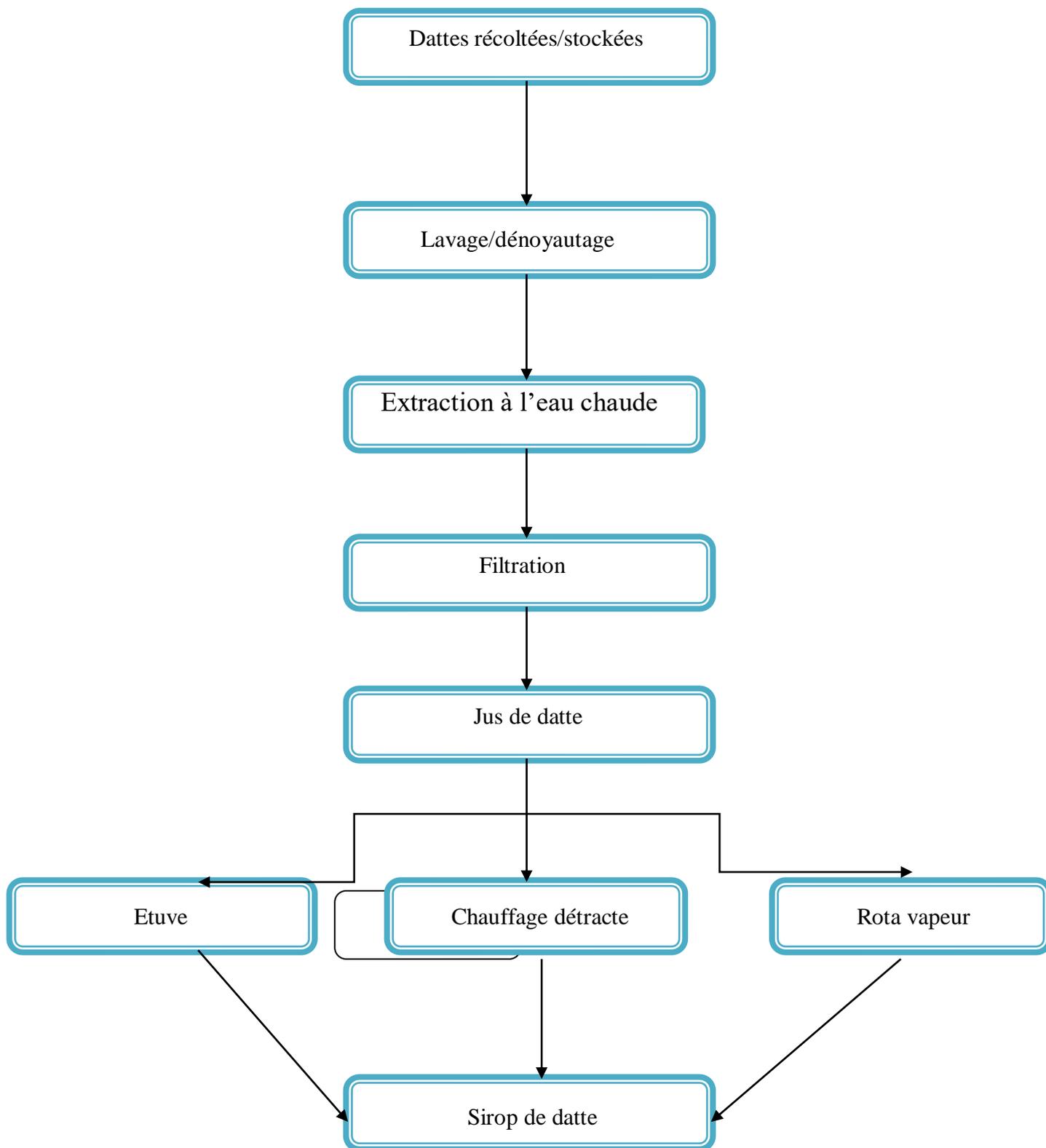


Figure.5:procédure expérimentale.

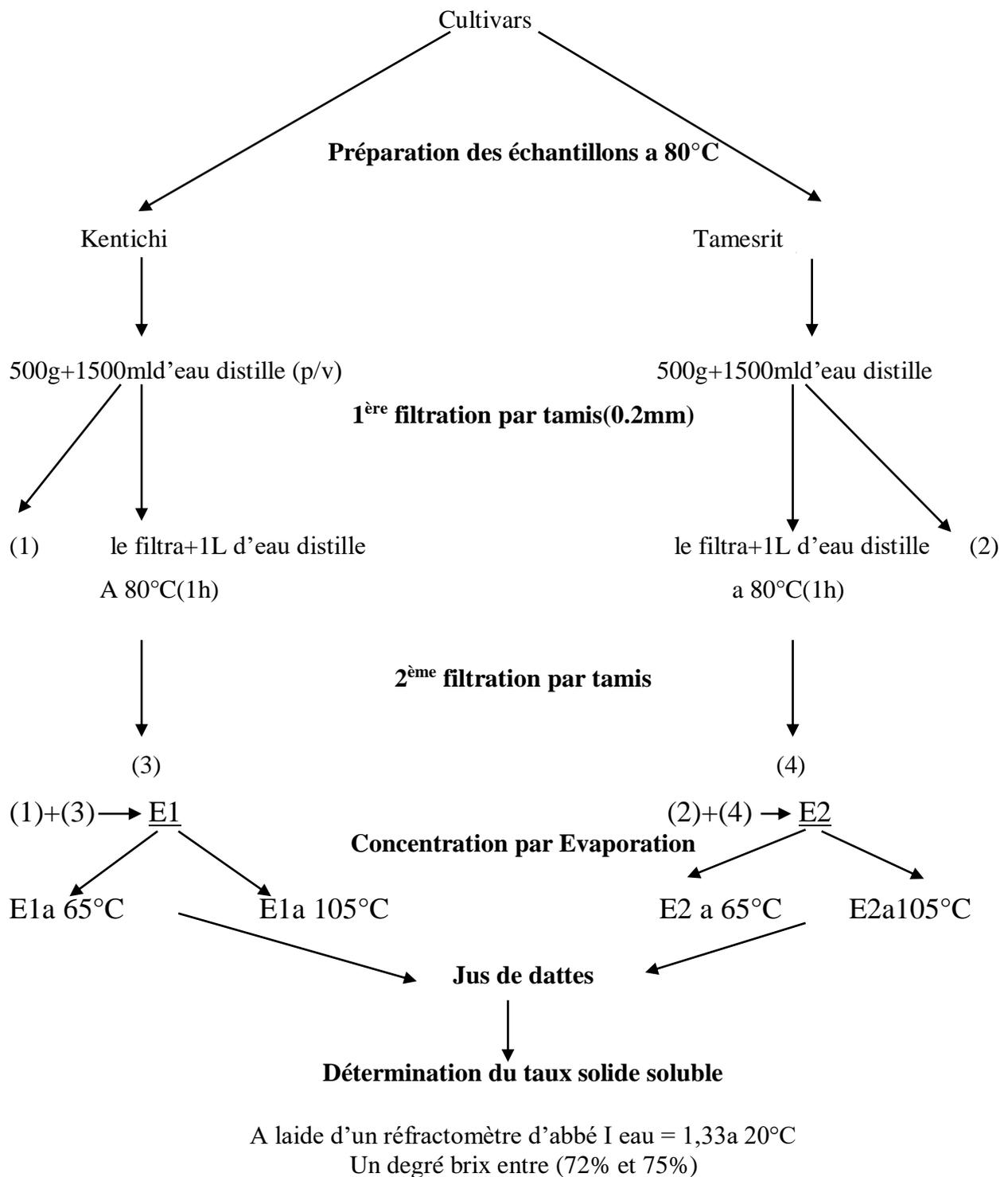


Figure.6 : Procédure de préparation des sirops de dattes

II.2.1. Extraction

La méthode d'extraction adoptée dans cette étude est basée sur lois de diffusion simple. Cette méthode autorise le passage par transport passif, des matières solides solubles des cellules végétales des dattes vers la solution (eau chaude ou jus) à travers de la membrane cellulosique (Fig.6.)

II.2.2. Concentration de jus de dattes

Pour la présente étude la concentration du jus, s'effectue par évaporation de l'eau libre, à 65 °C au bain marie (basse température) et 105°C sous une chaudière (haute température).

L'évaporation a pour but d'obtenir un sirop saturé avec un degré Brix compris entre 72 - 75°Brix.

II.2.3. Détermination du taux solide soluble (TSS ou °Brix)

Le taux de solides solubles (T.S.S) exprimé également en degré Brix, est déterminé à l'aide du réfractomètre d'Abbé, thermostaté qui permet une lecture directe de l'indice de réfraction (IR) et du degré Brix. L'indice de réfraction de l'eau par rapport à l'air est égal à 1.33 à la température de 20°C. Si l'on dissout une substance dans l'eau, l'indice de réfraction augmente. Il varie dans le même sens que la concentration de la substance dissoute (Anonyme 2, 2005).

II.2.4. Rendement d'extraction

Le rendement d'extraction c'est la masse de sirop obtenu après l'évaporation du Solvant. Il est exprimé en pourcentage par rapport à la masse initiale des dattes soumises à l'extraction. Le rendement d'extraction est calculé par la formule suivante:

$$R (\%) = \frac{M \text{ extrait}}{M \text{ échantillon}} \times 100$$

M extrait : la masse finale du sirop.

M échantillon : la masse initiale de dattes

II.2.3. Analyse qualitative des sirops de dattes

L'analyse qualitative permet de mettre en évidence la présence de quelques composés chimiques transférés des dattes. L'analyse est réalisée par des tests phytochimiques des réactions colorées (Screening phytochimique) ; (Abbès et al., 2013) cité par (Atrich et Bourekoua, 2019).

II.2.3.1. Tests phytochimiques

Le principe de ces tests est basé soit sur la formation des complexes insolubles en utilisant les réactions des précipitations, soit sur la formation de complexes colorés en utilisant des réactions de coloration (conjugaison ou instauration dans une molécule).

II.2.3.1.1. Test des flavonoïdes

Ce test est révélé par la préparation d'un 1ml de sirop de dattes dilué 1:10 avec 1ml de chlorure d'aluminium à 1% ($AlCl_3$). L'apparition d'une couleur jaune, indique la présence des flavonoïdes (flavonols, flavones et chalcones) (Khan *et al.*, 2011). En outre, ce test est révélé par l'addition d'un 1ml d'hydroxyde de potassium (KOH) avec 1ml d'extrait.

La coloration jaune foncée indique la présence des flavonoïdes (Khan *et al.*, 2011).

II.2.3.1.2. Test des tanins

Ce test est mis en évidence par l'introduction d'un 1 ml de sirop dilué 1:10 et quelques gouttes (3 à 4) de solution de chlorure ferrique $FeCl_3$ (1%). Après agitation, l'apparition d'une couleur bleu-noirâtre indique la présence de tanins galliques ou bleu-vert indique la présence de tanins catéchiques (Hussain *et al.*, 2011).

II.2.3.1.3. Test des coumarines

La révélation des coumarines est mise en évidence à partir d'un mélange de 1ml de sirop dilué 1:10 et de 1ml NaOH à 10%. La formation d'une couche jaune indique la présence des coumarines (Bruneton, 1999).

II.2.3.1.4. Test des anthocyanes

L'identification des anthocyanes est possible d'après l'addition d'acide sulfurique à 10% (H_2SO_4) au sirop dilué 1:10. Après agitation, le mélange est ajouté à 1 ml de l'ammoniaque (NH_4OH) à 10%. La présence d'anthocyanes est affirmée par une coloration bleue (Dialla, 2000).

II.2.3.1.5. Test des alcaloïdes

Ce test est révélé d'après l'addition de 1ml de sirop dilué 1:10 et 1ml d'acide Chlorhydrique (HCl 2N). Après agitation, le mélange est traité par le réactif de Wagner (un mélange de Iodure de potassium-2g et iode 1.27g dans 100 ml de eau distillée). L'apparition d'une précipitation blanc jaune indique la présence d'alcaloïdes (Benzahi, 2001 et Chaouch, 2001).

II.2.3.1.6. Test des terpenoïdes

La réaction est mise en évidence à partir un mélange de 1ml de sirop dilué 1 : 10 et le chloroforme ($CHCl_3$) et d'acide sulfurique concentré (H_2SO_4). L'apparition d'une couche de couleur brun-rougeâtre à l'interphase indique la présence des terpenoïdes (Khan *et al.*, 2011).

II.2.3.1.7. Test des saponosides

Les saponosides sont recherchés par la préparation d'un mélange de 1ml de sirop dilué 1 :10 et 1ml d'eau distillée. L'apparition d'une mousse persistante supérieure à 1 cm après agitation pendant 15 secondes indique la présence de saponosides (Khan *et al.*, 2011).

II.2.3.1.8. Test des anthraquinones

La réaction est révélée à partir d'un mélange de 1ml de sirop dilué 1 : 10 et 1ml de l'ammoniaque (NH₄OH) à 10%. L'apparition d'une couleur rose ou violet indique la présence des anthraquinones (Khan *et al.*, 2011).

II.2.3.1.9. Test des glycosides cardiotoniques

Les glycosides cardiotoniques sont recherchés à partir d'un mélange de 1ml de Chloroforme et de 1ml de sirop dilué 1 : 10. La formation d'une couche rougeâtre foncée après l'addition de 1ml de l'acide sulfurique concentré (H₂SO₄) avec précaution (Harbone, 1973).

II.2.3.1.10. Test des stéroïdes

Ce test est révélé à partir d'un mélange de 5 ml de l'acide acétique anhydride, 5 ml de sirop dilué 1 : 10 et 0,5 ml l'acide sulfurique concentré (H₂SO₄). Le changement de la couleur au violet qui vire au bleu puis au vert indique la présence des stéroïdes (Chitradiviva et al, 2009, Khan *et al.*, 2011).

II.2.3.1.11. Test des stérols et terpènes

Les stérols et les terpènes ont été révélés par un mélange 1ml d'acide acétique anhydride, 1ml de sirop dilué 1 : 10 et 1ml de chloroforme. Après l'addition de 1ml de l'acide sulfurique concentré (H₂SO₄) au mélange, la formation d'un anneau rouge-brunâtre indique la présence des stérols ou rose (violette) indique la présence des terpènes ou des triterpènes (Khan *et al.*, 2011).

II.2.3.1.12. Test des huiles essentielles

Ce test à été réalisé par un mélange de 1ml de sirop dilué 1 : 10 1ml d'hydroxyde de sodium (10%) (Na OH) et de quelques gouttes de l'acide chlorhydrique (HCl 10%). La formation d'un précipité blanc indique la présence des huiles essentielles (Mojabet *et al.*, 2003).

II.2.4. Analyses quantitatives des sirops de dattes

L'analyse quantitative consiste a dosage des composés phénoliques, les flavonoïdes, les tanins condensés par la méthode spectrale (colorimétrique).

II.2.4.1. Dosage des composés phénoliques totaux (CPT)

Ce dosage base sur la présence de réactif Folin-Ciocalteu. Ce réactif est un mélange de complexes des acides phosphotungstène et phosphomolybdène de couleur jaune. Le principe est basé sur l'oxydation des composés phénoliques par ce réactif qui entraîne la formation d'un nouveau complexe molybdène-tungstène de couleur bleu qui absorbe à 760 nm, à l'aide de spectrophotomètre UV-visible modèle (UV mini-1240) La concentration en composés phénoliques

est déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage de l'acide gallique et exprimée en milligramme d'équivalent de l'acide gallique /100g de sirop de dattes(Annexe03) (Laouini,2014).

Un volume de 100 µl de sirop de dattes dilué est ajouté à 500µl du réactif de Folin-Ciocalteu dilué 10 fois (1:10) et 2 ml de la solution de carbonate de sodium (20%). Après 1 incubation à l'obscurité pendant 30 minutes, l'absorbance est mesurée à 760 nm à l'aide du spectrophotomètre UV-visible.

II.2.4.2. Dosage des Tanins condensés

Le dosage des tanins condensés est réalisé par la méthode de butanol-HCl. La méthode est basée sur la transformation des proanthocyanidines en anthocyanidines par la rupture des liaisons interflavoniques en milieu acide (HCl) suivie d'une oxydation en présence de Fe⁺³(Collin et Crouzet, 2011).

A 0,5 ml de chaque extrait sont ajoutés 3 ml de la solution de butanol-HCl (95:5)(V/V) et 0,1 ml de la solution de sulfate de fer à 2%. Le mélange est incubé à 90 °C pendant une heure. L'absorbance est lue à 530 nm. Les concentrations sont déterminées par référence d'une courbe d'étalonnage de la catéchine et sont exprimées en milligramme d'équivalent de catéchine/100g de dattes (Annexe 03).

II.2.4.3. Activité biologique des sirops de dattes

L'activité biologique des sirops de dattes est l'étude de leur activité antioxydant et leur activité antibactérienne.

II.2.4.3.1. Activité antioxydant

L'activité antioxydant des sirops de dattes est testée par le test de DPPH.

II.2.4.3.1.1 Activité anti-radicalaire par le test de DPPH

L'activité anti-radicalaire in vitro a été évaluée par la mesure du pouvoir de piégeage du radical DPPH (1,1- Diphenyl-2-picrylhydrazyl). Le test est basé sur la réduction du radical violet (picrylhydrazyl) par les antioxydants, en hydrazine (picrylhydrazine) de couleur jaune pâle. Le changement de la couleur indique l'activité anti-radicalaire (l'activité de piégeage du radical libre de l'échantillon) (Fig.7).

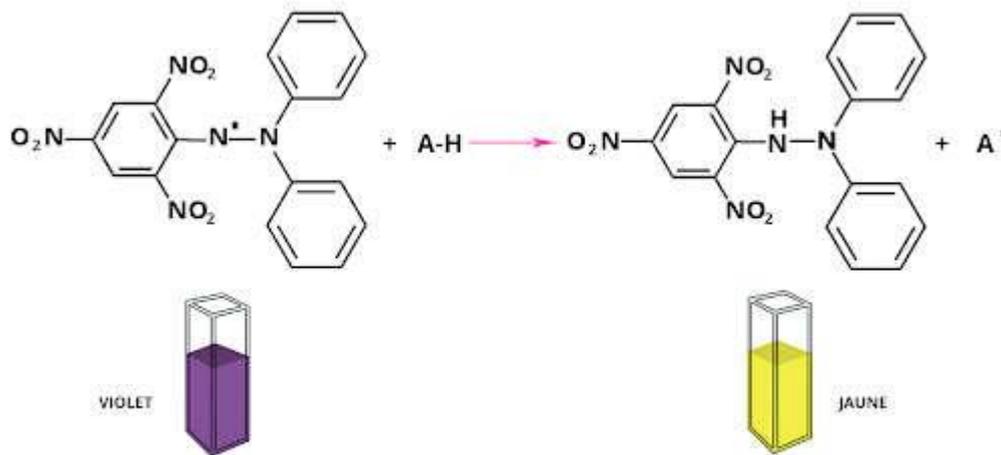


Figure.7: Structure du DPPH avant et après la réaction avec un antioxydant (Guillouty, 2016)

Le DPPH est un radical libre stable qui agit en se combinant avec d'autres radicaux libres. Ces radicaux libres utilisés pour étudier la relation structure-activité des composés phénoliques. Le radical possède un électron libre sur un atome du pont d'azote. La délocalisation de cet électron se traduit par la coloration bleue-violette caractéristique du réactif, cette délocalisation permet également au DPPH de rester sous forme de monomères et d'être stable à température ambiante (Guillouty, 2016).

Le DPPH réagit avec un antioxydant, un atome d'hydrogène vient se fixer sur le radical, ce qui entraîne une perte de couleur, ce qui permet le suivi de l'efficacité d'un antioxydant par spectrophotométrie (Guillouty, 2016).

Il existe deux mécanismes de piégeage des radicaux libres : la libération de l'atome d'hydrogène du groupement hydroxyle (cinétique rapide de certains acides et dérivés phénoliques) et la libération d'un électron (cinétique lente des dérivés glycolyses et des anthocyanes) ; (Guillouty, 2016).

L'évaluation de l'activité anti-radicalaire est exprimée ensuite par la quantité d'antioxydant nécessaire pour réduire 50% de DPPH (IC50). C'est, les mesures de la cinétique de la réduction du radical DPPH (diminution de l'absorbance DPPH) permettent d'évaluer la vitesse de transfert de l'hydrogène de l'antioxydant vers le radical DPPH et de le neutraliser) (Guillouty, 2016).

Cent (100) µl de l'extrait à différentes concentrations avec 3.9 ml de solution DPPH méthanolique (2,5mg /100ml de méthanol). Le mélange est incubé à l'obscurité pendant 30 minutes et l'absorbance est lue à 517 nm).

Abs contrôle : L'absorbance de contrôle (la solution de DPPH méthanolique testé en absence d'extrait étudié : 3.9ml de solution DPPH dans 2ml d'eau distillée).

Abs échantillon : L'absorbance de l'échantillon (sirop de dattes de cultivar Kantichi et Tamesrit ou de l'acide ascorbique a différent concentration avec le réactif de DPPH méthanolique).

IC50 : est défini comme la concentration d'antioxydant requise pour diminuer la concentration initiale de 50%, il est lié a la capacité antioxydant.

Donc, plus la capacité antioxydant est faible plus le IC50 est grande et l'inverse plus la capacité antioxydant est élevée le rapport IC50 est petite.

La capacité antioxydant est rapportée par rapport à un antioxydant de référence comme l'acide ascorbique. Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition en utilisant la formule suivant :
$$IC50\% = [Abs\ contrôle - Abs\ échantillon / Abs\ contrôle] \times 100.$$

II.2.4.3.2. Activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne des extraits de dattes est évaluée par la méthode de diffusion en milieu gélosé (Annexe 8).

II.2.4.3.2.1. Préparation de milieu de culture

Le milieu Müller Hinton est fondu dans un bain marie à 95 °C puis coulé dans des boites de pétri de 90 mm de diamètre à raison de 15 ml par boite.

II.2.4.3.2.2. Préparation des extraits

Les extraits de dattes sont dissous dans le diméthylsulfoxyde (DMSO) de concentration de 1 mg/ml. Nous avons utilise des extrais non diluées pour assurer l'efficacité de sirops de dattes contre les souches utilises.

II.2.4.3.2.3. Préparation de l'inoculum

Deux à trois colonies pures bien isolées de chacune des souches bactériennes à Tester sont prélevées à partir d'une culture jeune à 24 heures sur une gélose nutritive et déposées dans 5 ml d'eau physiologique stérile. L'ensemencement se fait par inondation de façon à couvrir la surface gélosée. Les boites ensemencées sont séchées à 35 °C pendant 15 minutes (DaasAmiouret *al.*, 2014).

II.2.4.3.2.4. Dépôt des disques

Des disques de papier Walttman sont préparés au niveau de laboratoire pédagogique de diamètre presque 6mm puis stérilisés à 180°C pendant 10 minutes, ensuite ils sont imbibés dans notre extrait (les quatre échantillons) à tester puis déposés à la surface de gélose inoculée, à l'aide d'une pince stérile. Les boîtes de pétri sont incubées à 37 °C pendant 24 heures.

Les zones d'inhibition sont mesurées à l'aide d'un pied à coulisse. Un extrait est considéré actif si le diamètre de la zone d'inhibition est supérieur à 6 mm (DaasAmiouret *al*, 2014).

Chapitre III

Résultats et discussions

III.1. Propriétés des sirops de dattes

III.1.1. Aspect des sirops

Les sirops obtenus par la méthode d'extraction par diffusion présentent une coloration différente, celle-ci varie selon les cultivars de dattes étudiés. Le sirop de dattes issu de cultivar Kantichi est de couleur jaune-marron foncée, alors que celui issu de cultivar Tamesrit est de couleur noir foncée. Ces sirops sont limpides, ce qui permet d'éviter de passer à la clarification (Fig.8. A ; B). Les sirops obtenus par le même cultivar et à deux températures de concentration 65°C et 105°C n'ont pas montré aucune différence visuelle de couleur, ce qui nous permet de dire que la température de concentration n'a pas d'effet sur la couleur du sirop.



Figure.8: Sirop de dattes Cultivars ; (A) Kantichi, (B) Tamesrit

III.1.2. Degré Brix

La concentration des filtrats de deux cultivars à 65°C et 105°C, nous a permis de déterminer le degré brix de ces sirops. Les résultats obtenus sont mentionnés dans la Figure 09. Les valeurs sont fluctuées entre 72 –74°Brix. Ces valeurs sont dans la fourchette citée par Mimouni, (2015) (72 –73°Brix). La température de concentration n'a pas d'effet sur le °Brix ici, car ce dernier est contrôlé par le manipulateur. En se basant sur le critère d'avoir un produit consommable répondre aux recommandations des organes spécifiques de l'alimentation. La concentration de jus, s'effectue par évaporation de l'eau libre, afin de les rendre stables contre les altérations microbiennes.

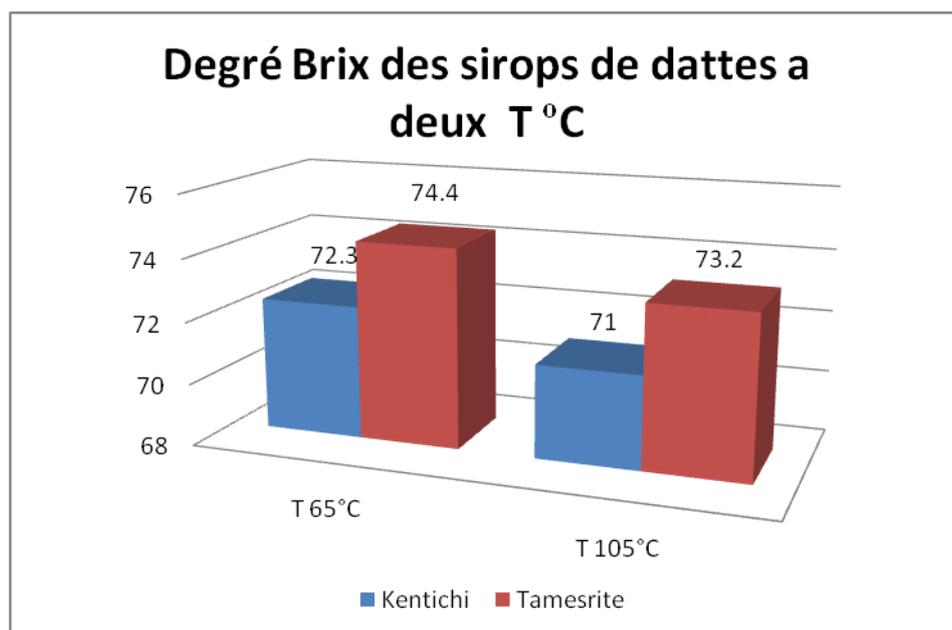


Figure.9 : Histogramme représente le Degré Brix des sirops de dattes K et T obtenus à deux températures

III.1.3. Rendement d'extraction

Les valeurs de rendement de sirops de dattes (Kantichi et Tamesrit) à deux températures (105°C) : concentration par chauffage direct et (65°C) : évaporation au Bain marie sont représentés dans le tableau 01. Les résultats sont égales : K 150°C (12.07%), K 65°C (25%), T105°C (10.64%) et T65°C (10.2%). Le sirop de dattes K 65°C présente la valeur la plus élevée par rapport autres sirops. Ceci peut être expliqué par la différence entre les cultivars (richesse en solides solubles). Les sirops de dattes issus de cultivars Tamesrit n'ont pas montré une grande différence à deux températures, mais cette différence paraît légèrement. Globalement, la température n'a pas montré un effet sur le rendement d'extraction.

Tableau 01: Rendement de sirop de dattes des cultivars étudiés

Sirop des dattes	Rendement (%)
Kantichi 65°C	25
Kantichi 105°C	12.07
Tamesrite 65°C	10.2
Tamesrite 105°C	10.64

Une double extraction de sirops de dattes par l'eau maintenue à 80°C donne un rendement relativement faible par rapport à celui cité par Mimouni, (2015) pour le cultivar Ghars (47.5 %) par une triple extraction. Cependant, ces rendements semblent intéressants que ceux obtenus par

mémé auteur président pour le cultivar Degla Beida, qui est égale 18.82%.Le faible rendement en sirops de dattes serait probablement dû à la faible teneur en eau de la datte s’opposant, voire empêche la diffusion des sucres. Les dattes sèches ou de mi-molles nécessitent un temps assez long pour s’humidifier et permettre aux solides solubles de diffuser dans l’eau.

Le rendement de l’extraction dépend de plusieurs paramètres comme le matériel végétal étudié (caractéristiques morphologiques et physicochimiques) (Ali haimoude, 2017) et de la durée de stockage des dattes, période de récolte et la méthode d’extraction appliquée (Benmeddour et al., 2003).

III.2. Caractérisation qualitative

Les résultats de la caractérisation qualitative sont mentionnés ci-dessous :

III.2.1. Tests phytochimiques

Le tableau 02 signale les résultats des tests phytochimiques. D’après, ce tableau on note la présence des flavonoïdes, des tanins (tanins catéchiques), des coumarines, des alcaloïdes, saponosides, glycoside et huile essentielle. L’absence, des anthocyanes, terpénoïdes stéroïdes, des anthraquinones dans les sirops des cultivars Kantichi et Tamesrit.

Tableau 02 : Screening photochimique des sirops de dattes des cultivars

Tests	Extrait de Kantichi		Extrait de Tamesrit	
	65°C	105°C	65°C	105°C
Flavonoïdes	+	+	+	+
Tanins	+	+	+	+
Coumarines	+	+	+	+
Anthocyanes	-	-	-	-
Alcaloïdes	+	+	+	+
Terpénoïdes	-	-	-	+
Saponosides	+	+	+	+
Glycoside	+	+	+	+
Stéroïdes	-	-	-	-
Anthraquinones	-	-	-	-
Stérols	-	-	-	-
Les huiles Essentielles	+	+	+	+

+ Présence;- Absence

Les flavonoïdes sont signalés dans les sirops de cultivar Kantichi et Tamesrit à deux température (65°C et 105°C) avec une couleur jaune, en présence de chlorure d’aluminium (Al Cl₃) (Annexe03).Les flavonoïdes ont une activité anti-oxydante,ils sont capables de piéger les radicaux libres dans un système biologique Collin et Crouzet, (2011). Ils confèrent une

activité anti-inflammatoire, antiallergique, hépatoprotecteur, antispasmodiques, hypocholestérolémiants, diurétiques, antibactériens et antiviraux.

Les tanins sont indiqués par la coloration jaune dans les deux sirops de dattes et à deux températures, après l'addition de quelques gouttes de chlorure d'aluminium (Annexe). Sayah, (2018) note la présence des tanins dans les extraits des cultivars Ghars, DeglaNour, Degla Beida. En outre, Saci et Tliba, (2019) ont signalé leur présence dans les extraits Takermoust et Tamjoughret. De même, Gourchala *et al*, (2013), Ils ont signalé leur présence dans deux cultivars d'Algérie (Ghars et Tamesrit). Ainsi, Daasamiour, (2009) rapporte la présence des tanins dans les dattes.

Les tanins imperméabilisent les couches les plus externes de la peau et des muqueuses. Ils ont un effet vasoconstricteur sur les petits vaisseaux superficiels, ce qui limite les pertes en fluides et empêche les agressions extérieures, Les tanins favorisent la régénération des tissus en cas de blessure superficielle ou de brûlure, ils ont un effet anti diarrhéique, antiseptique, antibactérien et antifongique, ces propriétés sont par ailleurs ajoutées à leur effet antioxydant dû à leur noyau phénol (Bruneton, 1999).

L'existence de la coumarine dans le sirop de datte de tout les cultivas, confirmé par l'apparition de la couleur jaune après l'addition de l'ammoniaque (NH_4OH). La confirmation de la présence des coumarines dans les sirops est expliquée par Gourchala, (2015) et par Sayah, (2018) a révélé la présence des coumarines dans les dattes. Les coumarines possèdent des propriétés anti-œdémateuses, immunostimulantes et vasodilatatrices coronariennes Bruneton, (1999).

L'absence des anthocyanes dans les deux cultivars de dattes est confirmée par l'absence de couleur bleu après l'addition de l'ammoniaque (NH_4OH). Les résultats trouvés sont confirmés par Sayah, (2018) ; Saci et Tliba (2019), et Seghiri (2021), dans les différents cultivars.

Les alcaloïdes sont présentés dans les sirops de dattes de tous les cultivars (Annexe). Leur présence est confirmée par l'apparition de précipité blanc jaune après l'addition de réactif de Wagner. Par contre dans les autres recherches, dont Daasamiour, (2009), l'absence des alcaloïdes dans les dattes est confirmée.

Les alcaloïdes sont des composés azotés, basiques qui s'extraient soit dans l'eau acide soit dans des solvants comme le chloroforme après alcalinisation. Ils précipitent généralement avec des réactifs iodométriques (réactif de Wagner). Ils sont très souvent biologiquement actifs. On

retrouve en effet des molécules comme la quinine (anti-malaria), des drogues (cocaïne), des anticancéreux (la vincristine et le taxol), des molécules utilisées comme poisons (strychnine) et des stimulants (caféine). La plupart des alcaloïdes naturels sont d'origine végétale (Gavot, 2009).

Les terpenoïdes existent seulement dans le sirop de dattes de cultivar Tamesrite (105°C) exprime par l'apparition d'une couche de couleur brun-rougeâtre à l'interphase (Khan *et al.*, 2011). Ainsi, Saci et Tliba, (2019) signalent la présence des terpénoïdes dans les extraits de dattes Tamjoughret et Takrmoust. Les terpenoïdes ont une vaste utilisation dans les aliments, les cosmétiques, les produits pharmaceutiques... Ce sont des substances anticancérigènes, antipaludiques, anti-ulcer hépatique, antimicrobiennes, diurétiques, antipaludiques antituberculeuses (Saxena *et al.*, 2013).

L'apparition d'une mousse supérieure à 0,1 cm signifie la présence de saponoside dans les sirops des cultivars Kentichi et Tamesrit. L'étude évoquée par Sayah, (2018) signale l'absence de saponoside dans les extraits des cultivars de dattes étudiés (Ghars, DegletNour, Degla Beida). Les saponosides sont des métabolites secondaires rencontrés chez les végétaux. Ils tirent leur nom du latin *sapo* signifiant savon à cause de leur propriété à former des solutions moussantes en présence d'eau (Bruneton, 1999).

L'apparition d'une couche rougeâtre après l'addition de l'acide sulfurique indique la présence des glycosides cardiotoniques dans les sirops de dattes de tous cultivars étudiés. Nos résultats concordent avec ceux mentionnés par Sayah, (2018) (Ghars, DegletNour, Degla Beida) et Seghiri (2021) (Tamjoughret et Takrmoust). Les glycosides ont un rôle très important dans le maintien de rythme cardiotonique du cœur en cas de faiblesse (Bruneton, 1999).

Les stéroïdes sont absents dans les sirops de dattes de cultivars étudiés. Leur absence est confirmée par la stabilité de la couleur initiale. Seghiri (2021), signale l'absence des stéroïdes dans les sirops de dattes cultivars Takermoust et Ghars.

L'absence des anthraquinones est observée dans les sirops de dattes de tous les cultivars étudiés, leur absence est confirmée par les résultats de test négatif après l'addition de l'ammoniaque. De même, l'absence des stérols est remarquée dans tous les sirops de dattes de deux cultivars étudiés.

La présence des huiles essentielles dans les sirops de dattes des cultivars Kantichi et Tamesrit, paraît claire après l'addition de d'hydroxyde de sodium (10%) (NaOH) et quelques gouttes de l'acide chlorhydrique. L'apparition de précipité blanc. Yahaya *et al.* (2015) signalent la présence des huiles volatiles dans les dattes du Nigéria. La présente étude confirme l'existence des huiles essentielles, par contre l'étude évoquée par Saci et Tliba, (2019) confirme leur absence dans les extraits de dattes.

En conclusion, le screening phytochimique des métabolites secondaires recherchés, montre que les résultats sur les deux cultivars (Kantichi et Tamesrit) à deux températures différentes de concentration (65°C et 105°C) sont comparables, excepté les terpénoïdes dans le sirop T 105°C. D'après ce qui précède, nous pouvons dire que la température de concentration n'a pas influencé sur la composition phytochimique des sirops de dattes.

III.3. Caractérisation quantitative

La Figure 10 représente les résultats de dosage des composés phénoliques et les tanins des sirops de dattes Kantichi et Tamesrit à deux températures (65°C, 105°C).

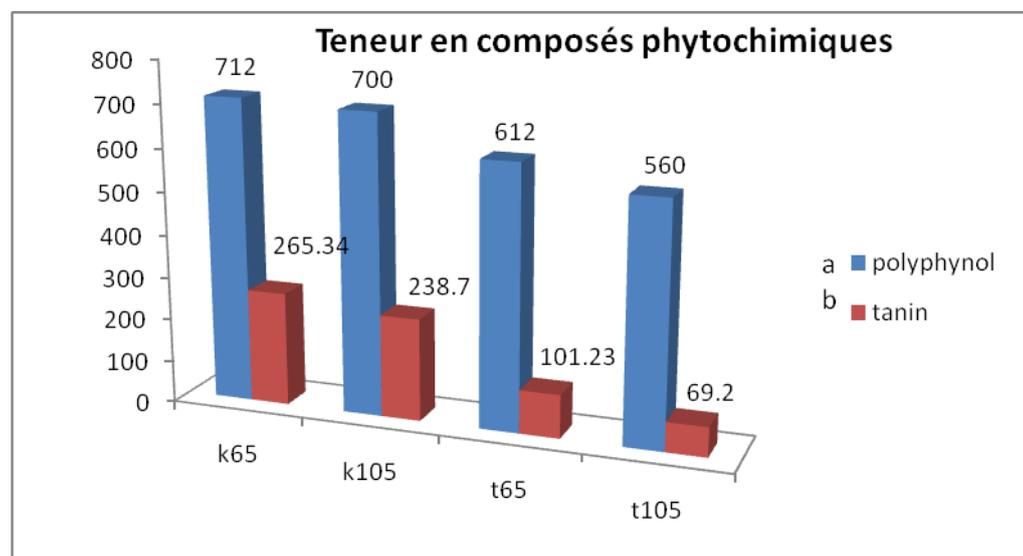


Figure. 10 : Histogramme représente le teneur en composés phytochimiques des sirops de dattes

- a. mg équivalent de l'acide gallique /100g de sirop de dattes
- b. mg équivalent de catéchine /100g de sirop dattes

III.3.1. Composés phénoliques

La Méthode de Folin-Ciocalteu est utilisée pour déterminer l'existence de polyphénols totaux. La teneur en composé phénolique est exprimée en milligramme d'équivalent de l'acide gallique/100 g de sirops de dattes. La teneur en polyphénols des sirops de dattes étudiés est égale à 560mg, 700mg, 612mg, 712mg des cultivars K65, K105, T65, T105 respectivement équivalente d'acide gallique/100g de sirop de dattes représentée dans la Figure 10.

D'après l'autre recherche comme, (Ben abbas 2011) citée par Drid et Baidari, (2015). La teneur en polyphénol pour les extraits bruts des Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida varie entre $2,91 \pm 2,26$ et $5,89 \pm 6,61$ mg équivalente d'acide gallique/100g de dattes et pour la recherche de Saci et Tliba, (2019) les teneurs en composés phénoliques sont égales à 6.94 ± 0.30 et 4.84 ± 0.14 mg équivalent de l'acide gallique/100g de dattes pour le cultivar Tamjouthert et Takermoust et pour Seghiri.Y ; (2021) elle trouve les résultats comme suite G 65°C, G,105°C, T 65°C, T105°C respectivement 0.94, 0.82, 0.94, 0.86 en milligrammes. Ceci peut être dû à la température d'extraction qui pourrait affecter la teneur des polyphénols et la qualité de cultivars, la saison, l'origine géographique, la fertilité du sol, les conditions de stockage, le temps d'exposition au soleil et le choix du solvant (AL-FARSI *et al.*, 2007; BESBES *et al.*, 2009) pour la recherche de Sayah, (2018) a montré que les dattes au stade Routab présentent des teneurs plus élevées en composés phénoliques que le stade Tmar, pour le cultivar Ghars, ces valeurs allant de $8,6 \pm 2,68$ à $93,53 \pm 8,86$ mg équivalent de l'acide gallique/100g. Des teneurs importantes en polyphénol dans des différents cultivars montrent que les dattes sont une source importante d'antioxydant naturelle et considérées comme aliment fonctionnel (Al-Farsi *et al.*, 2005).

III.3.1.2. Teneurs en tanins condensés.

Les teneurs en tanins condensés des sirops de dattes des cultivars Kantichi et Tamsrit sont représentées dans la Figure 10.

La teneur en tanins condensés de cultivar Kantichi 65°C est égale 69.2 mg équivalent de catéchine/100g de sirop de dattes et de 101.23 mg équivalent de catéchine/100g de sirop de dattes pour le cultivar Kantichi 105°C, celle de Tamsrit 65°C et 105°C est égale 238.70 et 265.34mg équivalent de catéchine/100g de sirop de dattes respectivement. Les teneurs en tanins condensés des sirops de dattes étudiés sont très élevées par rapport à celles trouvées par Benmedouret *et al.* (2013) (82,81) mg équivalent de catéchine /100 g du poids sec) pour les dattes de Tolga (Biskra). DaasAmiout *et al.* (2014), trouvent que la teneur en tanins condensés varie entre 2.27 et 114.08 mg/100 g de poids frais. Bammouet *et al.* (2016) ont trouvés que la teneur en tanins condensés varie entre 92.141 et 57.564 mg équivalent de catéchine/100 g du poids sec et aussi pour la recherche de

Saci et Tliba(2019) ; 2.32 ± 0.01 mg équivalent de catéchine/100g de dattes pour le cultivar Takermoust et de 1.97 ± 0.1 mg équivalent de catéchine/100g de dattes pour le cultivar Tamjoughert.

De la même manière, les sirops de dattes obtenus par concentration à haute température (105°C) ont montré des valeurs importantes en tanins que ceux obtenus à 65°C. Ces conditions de température d'extraction rehaussent l'intérêt diététique et thérapeutique de ces produits.

III.3.1.3. Activité antioxydant des sirops de dattes

L'activité anti-oxydante se manifeste par l'activité anti-radicalaire. L'activité anti-oxydante est exprimée par la capacité des antioxydants à piéger les radicaux libres qui se trouvent dans les systèmes biologiques .Elle est exprimée en milligramme d'équivalent d'acide ascorbique par 100g de sirop dattes.

Les propriétés anti-radicalaires sont mesurées et mises en évidence par la Concentration Efficace (CE50), celle-ci correspond à la réduction de 50% de la concentration du DPPH dans le milieu réactionnel (Guillouty, 2016). L'utilisation de radical libre DPPH pour but de déterminer l'activité anti-radicalaire des sirops de dattes des deux cultivars Kantichi, Tamesrit et l'utilisation d'acide ascorbique comme un témoin de référence.Plus la valeur d'IC petite, plus l'activité anti-oxydante de sirop testé est grande (Mansouri *et al.*, 2005).

La Figure 11 représente les résultats de l'activité antioxydant des sirops de dattes de deux cultivars étudiés. Le sirop de dattes issu de cultivar Kantichi 65°C manifeste avec une activité anti-oxydant importante (97,12 % à 0.0471 mg/ml) comparativement aux trois autres échantillons étudiés à savoir : Kantichi 105°C (71,76 % à 0.06130 mg/ml), Tamsrit 105°C (71,23% à 0.0590mg/ml) et Tamsrit 65°C (69,5% à 0.0602 mg/ml). Cependant, cette activité paraît comparable pour les trois derniers sirops, ceci peut être expliqué par leur composition proche en composés phénoliques et en tanins. De même, la température de concentration n'a pas montré un effet remarquable sur cette activité.

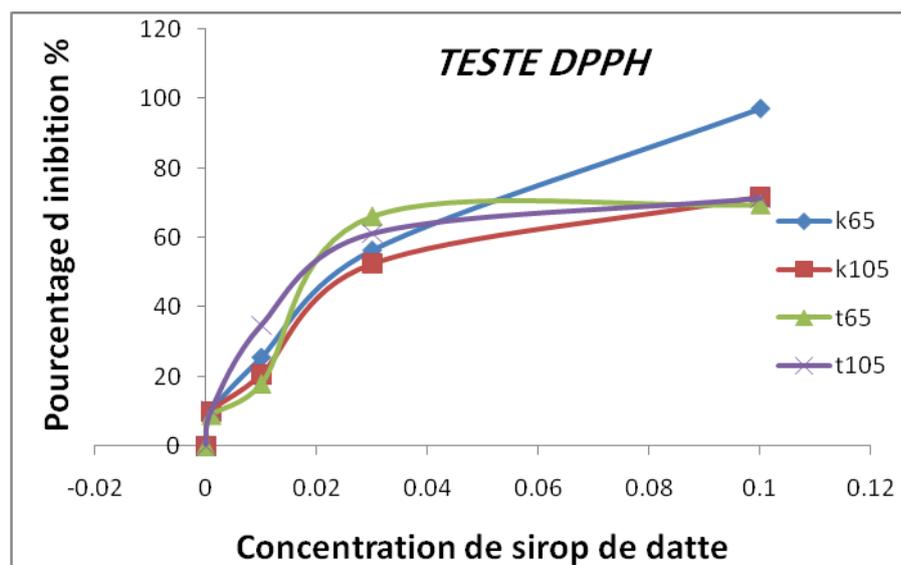


Figure.11 : Activité anti-radicalaire des extraits de dattes

L'activité anti-oxydante élevée pour les sirops étudiés dans la présente étude probablement est due à la concentration des sirops en solides solubles comparativement aux extraits de dattes.

Les résultats cités par Saci et Tliba, (2019) ont montré une grande capacité antioxydante de cultivar Tamjouhert avec un pourcentage d'inhibition de 57.76% à 10mg/ml Takermoust avec 53.9% mg/ml. Ces valeurs sont faibles comparativement à celles évoqués dans la présente étude. Ceci peut être justifié par la concentration de produit élaboré, autrement dit, c'est un sirop concentré riche en solides solubles.

L'activité antioxydante des dattes et ses produits pourrait apporter de ses composés phytochimiques dont les polyphénols, les flavonoides, les tanins, caroténoïdes, les anthocyanes....etc. (Al-farsi et *al.*, 2005). Il est important de noter également que certains sucres présents dans les dattes sont doués de propriétés antioxydantes (Hung et *al.*, 2006 ; Phillips et *al.*, 2009) cité par (Gourchala, 2015).

III.3.1.4.Evaluation de l'activité anti-radicalaire

Les propriétés anti-radicalaires sont mesurées et mises en évidence par la Concentration Efficace (CE50), celle-ci correspond à la réduction de 50% de la concentration du DPPH dans le milieu réactionnel (Guillouty, 2016). Le radical libre DPPH est utilisé pour déterminer l'activité anti-radicalaire des sirops de dattes issus des cultivars Kantichi, Tamsriteet l'acide ascorbique comme un témoin de référence (Tableau 03).

Tableau.03 : Activité anti radicalaire des sirops de dattes Kantichi et Tamsrit

Cultivars	Pourcentage inhibitrice maximum (%)	Concentration inhibitrice (IC ₅₀) mg/ml
Kantichi 65°C	97,12	0.0471
Kantichi 105°C	71,76	0.06130
Tamesrit 65°C	69,5	0.0602
Tamesrit 105°C	71,23	0.0590

Des études similaires dont, Masmoudi-Lallouche *et al.* (2016) ont évalués l'activité anti-radicalaire des cultivars de dattes de Tunisie, pour Ruch avec l'IC₅₀ de 123.41±0.15 µg/ml pour Ruchdi est 107.41±0.03 µg/ml, pour le cultivar Deglet Nour, et de 123.21±0.14 µg/ml pour le cultivar Kentichi, pour le cultivar Ftimi est 89.14±0.41 µg/ml. L'IC₅₀ trouvé par Alihamoud (2017) est de 397.44±1.14 µg/ml pour le cultivar Tamajort. Pour l'étude évoquée par Seghiri (2021), signalés des IC₅₀ de deux cultivars Takermoust et Ghas à deux températures de concentration différentes à savoir : G 65°C (0.038 mg/ml), T65°C (0.028 mg/ml) et T105°C (0.028 mg/ml).

Globalement, l'activité anti-radicalaire des sirops de dattes étudiés paraît intéressante et non négligeable à deux températures de concentration, ceci nous amène à dire que ces produits élaborés à base de dattes confèrent des propriétés anti-oxydantes attractives.

III.3. 3.4. Evaluation de l'Activité Antibactérienne des Sirops de Dattes

L'activité antibactérienne de sirop de dattes de deux cultivars Kantichi et Tamesrit est évaluée par deux souches bactériennes (*E.coli*, *Staphylococcus aureus*).

Les résultats du test de sensibilité microbienne au sirop de dattes à deux températures contre ces deux souches bactériennes sont positifs pour tous les sirops de dattes étudiés. Les sirops de dattes manifestent une activité contre les deux souches bactériennes testées Fig.12. Donc, la sensibilité des souches aux sirops étudiés pour *E.coli* est de 12.5mm, 12 mm, 11.5mm et 11.4mm respectivement de K65°C, K105°C, T65°C, T105°C et pour *S.aureus* sont 11.5mm, 11.4mm, 11.6mm, 11.3mm de K65°C, K105°C, T65°C et T105°C respectivement. Ces résultats peuvent être justifiés par la concentration élevée de ces produits (71 – 74°Brix). Nos résultats sont confirmés par l'étude évoquée par Mimouni (2015), Cet auteur a signalé l'absence des germes totaux dans le sirop frais.

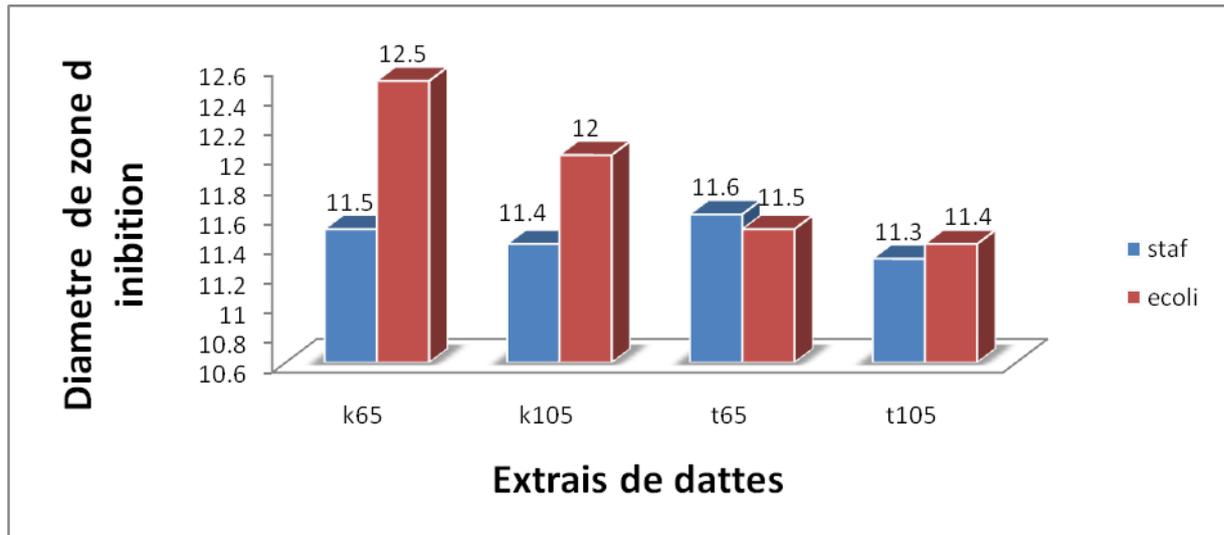
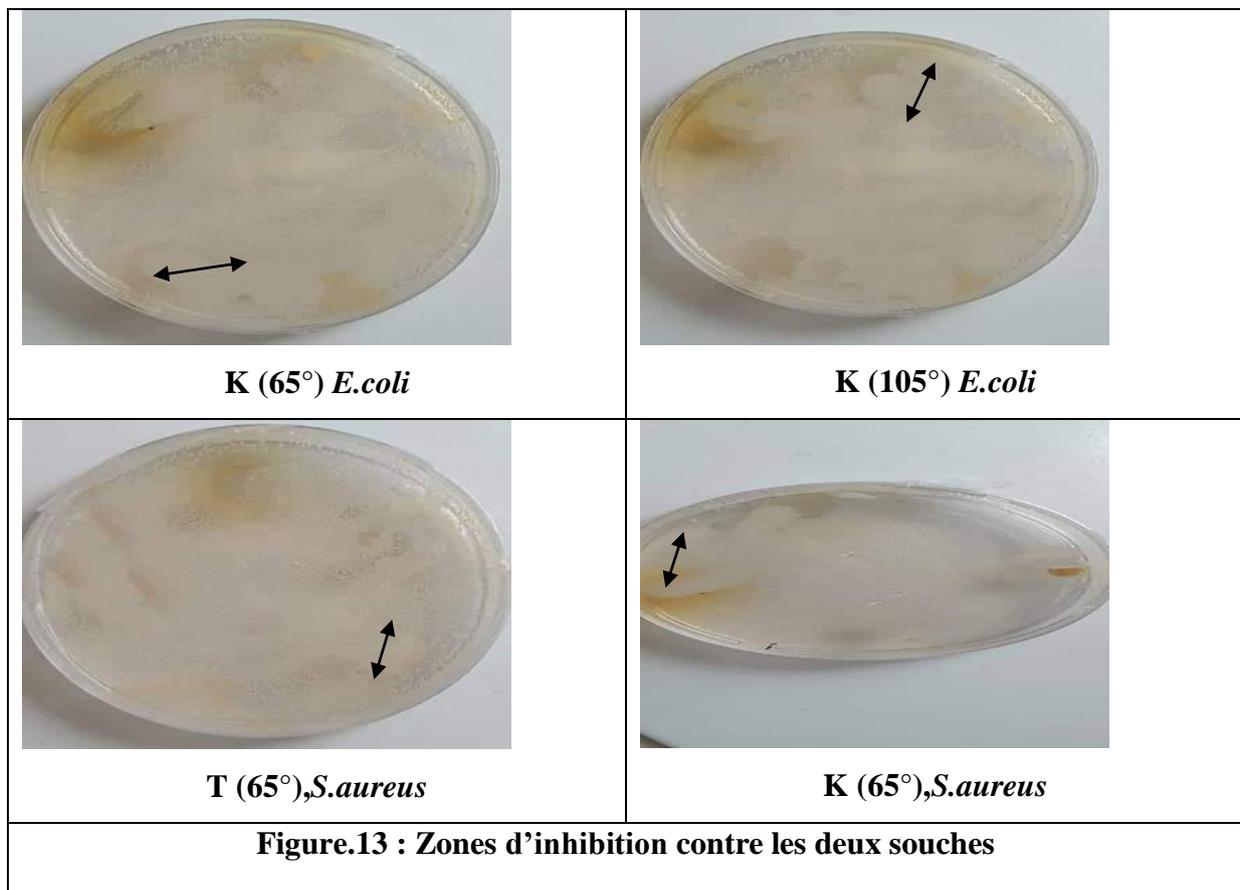


Figure.12 : Histogramme d'activité antibactérienne (zone d'inhibition en mm) des sirops de dattes



Saci et Tliba, (2019) a montré que *E.colic* est la souche la plus sensible aux extraits de dattes avec des zones d'inhibition de 8 et 11.5 mm. Par contre les résultats trouvés par Sghiri,(2021) sur les sirops de dattes dilues Ghars et Takermoust contretrois souches bactériennes (*Escherichia coli*, *Pasteurella spp*, *Staphylococcus aureus*) sont négatifs pour tous les sirops de dattes étudiés donc, ces sirops de dattes ne manifestent aucune activité contre toutes les souches bactériennes testées.

D'après les résultats obtenus, les souches bactériennes testées sont sensibles à tous les sirops de dattes des cultivars étudiés avec des différents diamètres des zones d'inhibition. Les zones d'inhibition des deux souches sont entre 11.3mm et 12.5mm pour des concentrations élevées, donc les sirops de dattes Kantichi et Tamsrite ont des activités d'inhibitions différentes contre la croissance bactérienne (Fig.13). La concentration des produits élaborés paraît importante pour donner une meilleure sensibilité contre les souches bactériennes. Les résultats obtenus semblent comparables pour tous les sirops et à différentes températures de concentration, ceci signifié que cette température n'a pas d'effet sur l'activité bactérienne.

Conclusion

Conclusion

Les sirops de dattes faisant objet de la présente étude, présentent une coloration différente, celle-ci varie selon les cultivars de dattes étudiés. La méthode de diffusion adoptée a permis d'obtenir des sirops clarifiés. La température de concentration n'a pas montré aucun effet sur la couleur des sirops. L'ensemble des sirops obtenus à deux températures de concentration (65°C et 105°C) ont un degré Brix oscille entre 71 – 74°Brix, cette opération a été effectuée pour but de préserver les sirops contre les altérations microbiennes. Les rendements d'extraction par Chauffage Direct (CCD) (105° C) et par Evaporation au bain marie (CEV) (65°C) semblent comparables (T105°C (10.64%), T65°C (10.2%) et K105°C (12.07%), sauf K105°C a enregistré une valeur importante comparativement aux autres sirops. L'effet de la température paraît clair que chez le sirop de dattes de cultivar Kantichi.

L'analyse qualitative par le screening phytochimiques note la présence des flavonoïdes, des tanins (tanins catéchiques), des coumarines, des alcaloïdes, saponosides, glycoside et huile essentielle. L'absence, des anthocyanes, terpénoïdes stéroïdes, des anthraquinones dans les sirops des cultivars Kantichi et Tamesrite était remarquable

L'analyse quantitative repose sur le dosage des composés phénoliques et les tanins. Pour l'ensemble des sirops de dattes, la teneur en les polyphénols varie entre 560 - 700 mg équivalente d'acide gallique/100g de sirop de dattes, celle des tanins condensés oscille entre 69.2– 265.34 mg d'équivalent de catéchine/100g de sirop de dattes. La température de concentration 105°C des sirops de dattes a manifeste un effet positif sur la composition des phytochimique, ceci pourrait être explique par l'effet de l'extraction poussé des solides solubles des dattes vers ses sirops.

L'activité antioxydante se manifeste par le test de l'activité anti-radicalaire par DPPH. Elle est exprimée par la capacité des antioxydants à piéger les radicaux libres qui se trouvent dans les systèmes biologiques. Le sirop de dattes issu de cultivar Kantichi 65°C se manifeste avec une activité anti-oxydante importante (97 %) comparativement aux trois autres échantillons étudiés à savoir : Kantichi 105°C (71.70%), Tamsrit 105°C (71.23%) et Tamsrit 65°C (69.5%). Cependant, cette activité paraît comparable pour les trois derniers sirops, ceci peut être expliqué par leur composition proche en composés phénoliques et en tanins. De même, la température de concentration n'a pas montré un effet remarquable sur cette activité. Ces résultats sont justifiés par la même allure de la courbe la cinétique d'évolution de l'activité anti-radicalaire. La concentration inhibitrice (IC50) enregistrée paraît intéressante, elle oscille entre 0.04 – 0.06 mg/ml. L'activité anti-oxydante élevée pour les sirops étudiés dans la présente étude probablement est due à la concentration des sirops en solides solubles comparativement aux extraits de dattes.

Les sirops de dattes des cultivars à différentes températures Kantichi et Tamsrit ont montré une activité antimicrobienne contre les souches bactériennes (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) positive. La sensibilité des souches aux sirops étudiés se manifeste par les zones d'inhibition qui sont supérieures à 6mm (11 – 12.5mm) pour des concentrations (71 – 74°Brix).

La caractérisation des sirops des cultivars de dattes étudiés de faible valeur marchande Kantichi et Tamsrit, montre que la de concentration à haute température a donné des résultats intéressants. La méthode adoptée paraît simple et moins couteuse, elle peut être appliquée même à l'échelle ménagée. La teneur en composés phytochimiques (solides solubles) transférés des dattes vers les sirops paraît non négligeable. Les sirops de dattes de tous cultivars confondus manifestent une composition phytochimiques et une activité biologique intéressante. Globalement, ces sirops élaborés peuvent intégrer dans l'alimentation de la population locale et peuvent considérer comme une source importante d'antioxydant naturelle et/ou un aliment fonctionnel confère des propriétés thérapeutiques intéressantes.

Références Bibliographiques

Références bibliographiqu

1. Abbes F., Kchaou W., Blecker C., Ongena M., Lognay G., Attia H. et Besbes S., 2013. Effect of processing conditions on phenolic compounds and antioxidant properties of datesyrup. *Industrial crops and products*, vol. 44:634-642 p.
2. Al-farsi M., Alasalvar C., Al-abid M., Al-shoaily K., Al-amry M. et Alrawahy F. 2007. Compositional and functional characteristics of dates, syrups and their by products. *Foodchemistry*, vol 104: 943-947 p.
3. Al-farsi M., Alasalvar C., Morris A., Baron M. et Shahidi F. 2005. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, caroténoids, and phenolics of three nativefresh and sundried date (*Phoenix dactylifera* L.) Varieties grown in Oman. *Journal of Agricultural and foodchemistry*,vol. 53: 7592- 7599.
4. Ali haimoud S. 2017. Etude phytochimique et rôles biologiques des variétés de Phoenix dactylifera (datte) de l'Algérie. Thèse de doctorat en sciences des aliments et Nutrition humain,. Université de Hassiba Benbouali, Chlef.
5. Atriche R. et Bourekoua S. 2019. Valorisation des dattes sèche par la fabrication d'un sirop et leur caractérisation physico-chimiques et microbiologiques. Mémoire de Master en Sciences Alimentaires, Université Mohamed Al seddik ben yahia, Djijel. 51 p.
6. Audugie C.L, Dupont G. et Zonszain F. 1995. Principes des méthodes d'analyse biochimie. Tome 1. Ed doin, Paris.
7. Ben Abbes F. 2011. Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « *Phoenix dactylifera*L. ». Thèse Magister en Génie des procédés pharmaceutiques, Université Ferhat Abbas-Setif. 79 p.
8. Benmeddour Z., Mehinagic E., Lemeurlay D. et Louaileche H. 2013. Phenolic composition and antioxidant capacities of ten Algerian date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars: a comparative study. *Journal of Functional Foods*, vol : 5(1), 346-354 p.
9. Benzahi K. 2001. Contribution à l'étude des flavonoïdes dans la plante *Cynodndactylon* L(chindent). Thèse de Magister en chimie. Université de Ouargla, Ouargla, 15-17 p.
10. Bidet P et Bonacorsi S. 2009. *Escherichia coli* –Shigelle, l'ECN. Bruneton J. 1999. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Ed (3). tec et doc, paris, 1120 p.
11. Chafi A., Benabbes R., Bouakka M., Hakkou A., Kouddane N. et Berrichi A. 2015. Pomological study of some date palm varieties cultivated in figuig oasis. *JMES*, 5, 1266-1275.

12. Chaouch N. 2001. Etude des alcaloïdes dans la coloquinte *Colocynthis vulgaris* (L) Schrad (Cucurbitacées) Région de Oued N' sa (Wilaya de Ouargla). Mémoire de Magister en Chimie organique appliquée, Université de Ouargla. 44 p.
13. Chitravadiva C., Manian S. et Kalaichelvi K. 2009. Qualitative analysis of selected medicinal plants, Tamilnadu, India. Middle-East. Qualitative analysis of selected medicinal plants, Tamilnadu, India. Middle-East journal of scientific research, vol.4 (53) : 144-146.
14. Collin S. et Crouzet J. 2011. Polyphenols et procédés. Ed. Tec et doc, Paris, 336 p.
15. Cowan M. M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, vol. 12(4), 564-582.
16. Daasamiour S. 2009. Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes (*Phoenix dactylifera*L.) et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire de Magister en biochimie appliquée, Université El-Hadj Lakhdar-Batna, 159 p.
17. Daasamiour S., Alloui-lombarkia O., Bouhdila F., Ayachi A. et Hambaba L. 2014. Etude de l'implication des composés phénoliques des extraits de trois variétés de datte dans son activité antibactérienne. *Phytothérapie*, vol. 12: 135-142.
18. Dialla D. 2000. Ethno pharmacological survey of medicinal plant in Mali and phytochemical study of four of them: *Ghinus oppositifolius* (Azoaceae), *Diospyros byssinica* (Eblanceae), *entada africana* (Meliaceae). These de doctorat en Science, université de Lausanne, Lausanne Suisse. Djerbi M. 1994. Précis de phéniculture. Ed. FAO, Rome, Italie, 192 p.
19. Doukani k. et Tabak S. 2014. Article Profil Physicochimique du fruit "Lendj" (*Arbutus unedo* L.) Laboratoire d'Agro Biotechnologie et Nutrition en Zones Semi Arides Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Tiaret, Algérie. *Journal .Nature&Technology*.
20. El bernaoui O. 2014. Quelques variétés de dattes algériennes ; atout économique ; social et nutritionnel. Document (Doc). Centre de recherche scientifique sur la région aride, Biskra, Algérie, 33 p.
21. Ghedadba N., Hambaba L., Ayachi A., Aberkane M. C., Bouselsala H. et Oueldmokhtar S.M., 2015. Polyphénols totaux, activités antioxydant et antibactérienne des feuilles de *Marrubium deserti* de Noé. *Phytothérapie*, vol.13 :118-129 p.

22. Gheraissa T. et Hamidani I. 2018. Etude de quelques caractéristiques physico-chimique d'un sirop traditionnel des dattes de deux variétés (ghars et tinissine). Mémoire de master en biochimie appliquée, Université alchahid Hamma Lakhdar, Biskra, 78 P.
23. Gourchala F. 2015. Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera* L. (Degletnoor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse de Doctorat en Biochimie appliquée, Université de Badji Mokhtar, Annaba 518 p.
24. Guillouty A. 2016. Plantes médicinales et antioxydant. Thèse de doctorant en pharmacie. Toulouse, France. 91 p.
25. Hannachi S., Khitri D., Benkhalifa A., Braclaperrière R. A. 1998. Inventaire variétal de la palmeraie Algérienne. Anep, Rouïba, Algérie, 225 p.
26. Harborne J. B. 1973. Phytochemical methods, London. Ed. Chapman and Hall, LTD. 49-188 p.
27. Hussain I., Khattak M., Ullah R., Muhammad Z., Khan N., Khan F., Ullah Z. et Haider S. 2011. Phytochemicals screening and antibacterial activities of selected medicinal plants of Khyberpakhtunkhwa Pakistan. African Journal of pharmacy and Pharmacology, vol, 5 (6):746-750 p.
28. INRAT (Institut National de Recherche Agronomique, Tunisie), 2007: Sauvegarder la diversité génétique du palmier dattier dans l'oasis de Degache (Tunisie), Problèmes et perspectives. Série Document de Travail N°107, PNDR (P), FEM (Fonds Mondial pour l'environnement), CIRAD (Centre International pour la Recherche Agricole orientée vers le Développement), IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), 74 p.
29. Kchaou W., Abbas F., Blecker C., Attia H. et Besbes S. 2013. Effects of extraction solvents on phenolic contents and antioxidant activities of Tunisian date varieties (*Phoenix dactylifera* L.). Industrial crops and products, vol. 45: 262-269 p.
30. Khan A. M., Qureshi R.A., Ullah F., Syed A., Nosheen A., Sahreen S., Muhammad Khanlaghari., Muhammad Y., Ur-rehman S., Hussain I. et Murad W. 2011. Phytochemical analysis of selected medicinal plants of Margalla Hills and surroundings. Journal of Medicinal Plants Research, vol. 5(25): 6055-6060.
31. Kristinsson G. 2007. *Pasteurella multocida* infections. Doc. In brief. Pediatrics in Review Vol. 28 n° 12. 472-473 p.

32. Laouini S E. 2014. Etude phytochimique et activité biologique d'extrait de des feuilles de Phoenix dactylifera L dans la région du Sud d'Algérie (la région d'Oued Souf). Thèse de doctorat en Chimie Industrielle, Université de Mohamed Khidar, Biskra. 141 p.
- Masmoudi-allouche F., Touati S., Mnafgui K., Gharsallah N., El feki A. et Allouche N. 2016. Phytochemical profile, antioxidant, antibacterial, antidiabetic and antiobesity activities of fruits and pits from date palm (*Phoenix dactylifera* L.) grown in south of Tunisia. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*; vol. 5 (3): 15-22.
33. Mendham., Denney., Barnes., Thomas., 2006. Analyse chimique quantitative de Vogel .Ed. Boeck Supérieur, Bruxelles, 273 p.
34. Mimouni Y. 2015. Développement de produits diététiques hypoglycémisants 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. 169 p.
35. Mojab F., Kamalinjad M., Ghaderi N. et Vanidipour H. R. 2003. Phytochemical screening of some species of Iranian plant. *Iranian journal of pharmaceutical research*, vol.3:77-82.
36. Ouchemoukh S., Hachoud S., Boudraham H., Mokrani A. et Louaileche H. 2012. Antioxidant activities of some dried fruits consumed in Algeria. *Food Science and Technologie*, vol. 49 (2): 329-332.
37. Phatak R.S. et Hendre A.S. 2014. Total oxydant capacity (TAC) of fresh leaves of *Kalanchoe pinnata*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol. 2 (5) : 32-35 p.
38. Saci M. et Tliba C. 2019. Composition chimique et activités biologiques des dattes de la cuvette de ouargla. Mémoire de master en Biochimie appliquée, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 68 p.
39. Saxena M., Saxena J., Nema R., Singh D. et Gupta A. 2013. Phytochemistry of Medicinal Plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol 1 (6): 168-182.
40. Souilah N., 2018. Etude de composition chimique et des propriétés thérapeutiques traditionnelles des huiles essentielles et composés phénoliques de quelque espèce du Nord-est algérien. Thèse de Doctorat en Chimie organique, Université Frères Mentouri, Constantine, 188 p.
41. Syah Z. 2018. Caractéristique physico-chimiques et biochimique et activités biologiques de quelques dattes sèches, molles et demi-molles de la cuvette de Ouargla au stade Routab et Tmar. Thèse de Doctorat en Biochimie et Analyse des Bioproduits, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 140 p.

42. Touda H., Mrani A.M., Errachidi F., Chabir R. et Aarab L. 2014. Etude comparative des caractéristiques morpho-métrique et Biochimiques des dattes commercialisées dans la marche régionale de FES/MAROC. Article.

43. Tristan A et Rasigade J. 2009. *Staphylococcus Spp*, l'ECN. 1-10p.

Annexes

Annexe 1. Analyse morphologique et organoleptique des deux cultivars.

Caractère du fruit	Cultivars	
	Kantichi	Tamesrit
Forme de la datte	Subi-cylindrique	Arrondie
Couleur	Beige claire	Noire
Consistance	Sèche	Demi-molle
Plasticité	Dur	Tendre
Texture	Farineuse	Fibreuse

Annexe 2 .Méthode d'extraction de cultivar Tamesrit et Kantichi





Annexe 3: Analyses qualitatives des sirops de dattes



Kantichi 105- Kantichi 65



Tamesrite65 et Tamesrite105

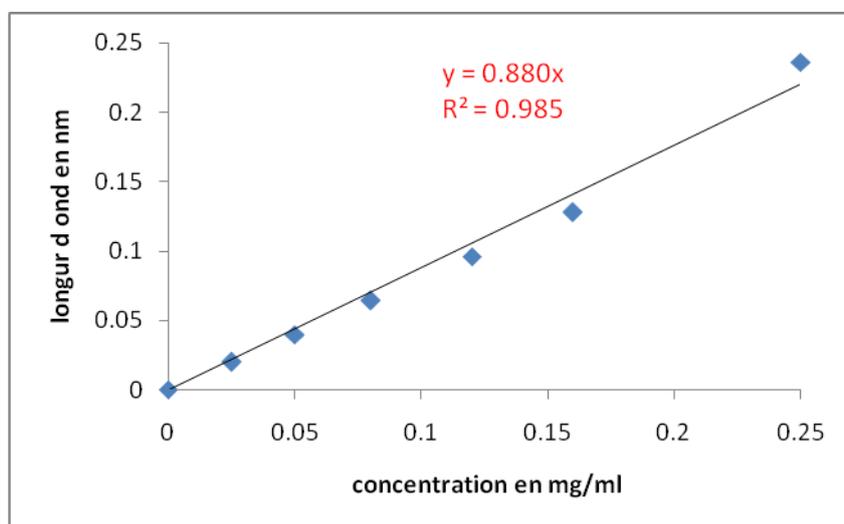
Analyses quantitatives des sirops de dattes



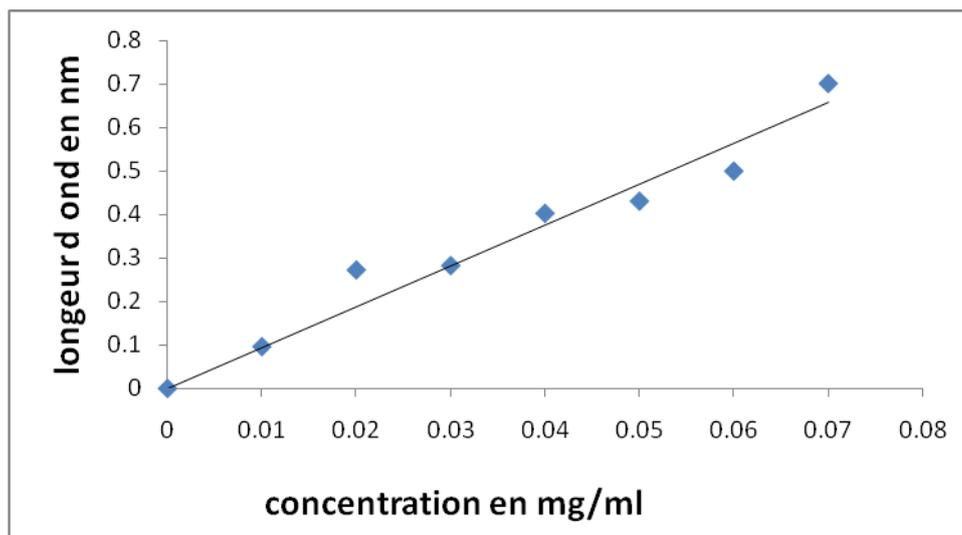
Dosage des composés phénoliques



Concentration d'acide gallique.	Abs760 nm
0	0
0,025	0,02
0,05	0,04
0,08	0,064
0,12	0,096
0,16	0,128



Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.



Courbe détalonnage de catichine



Annexe 3. Activité antioxydant des sirops de dattes

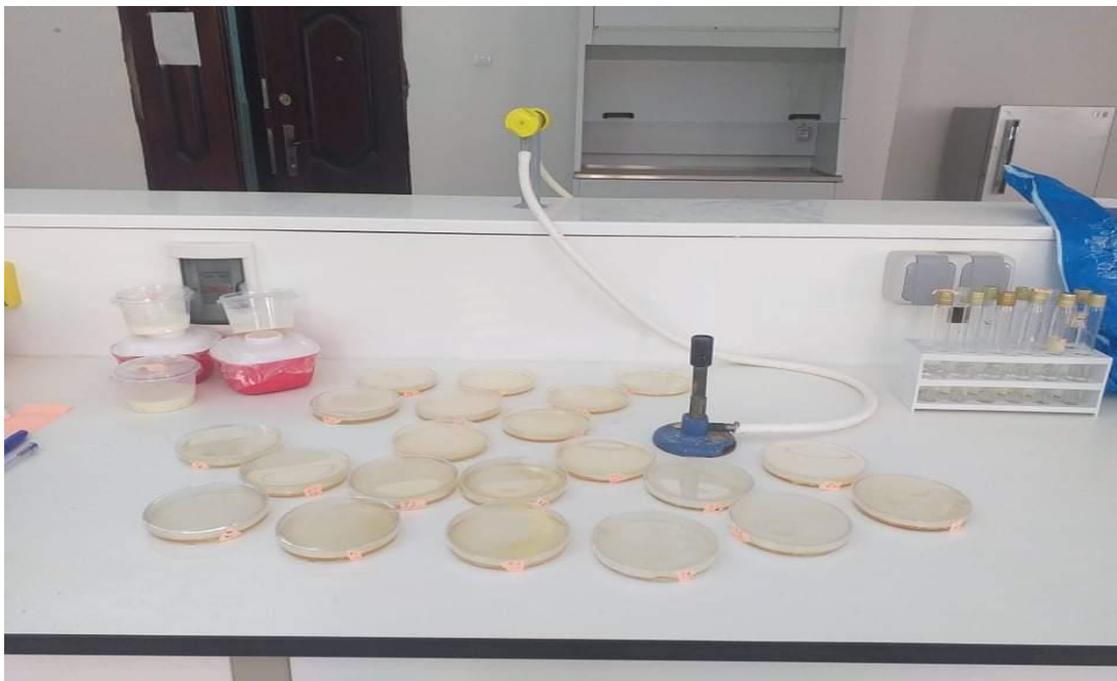
l'absorbance 517 nm.

con	k65	k105	t65	t105
0	0	0	0	0
0,001	10	10	9	10,35
0,01	25,6	20,7	18	34,75
0,03	56,38	52,47	66,1	61,1
0,1	97,12	71,7	69,5	71,23

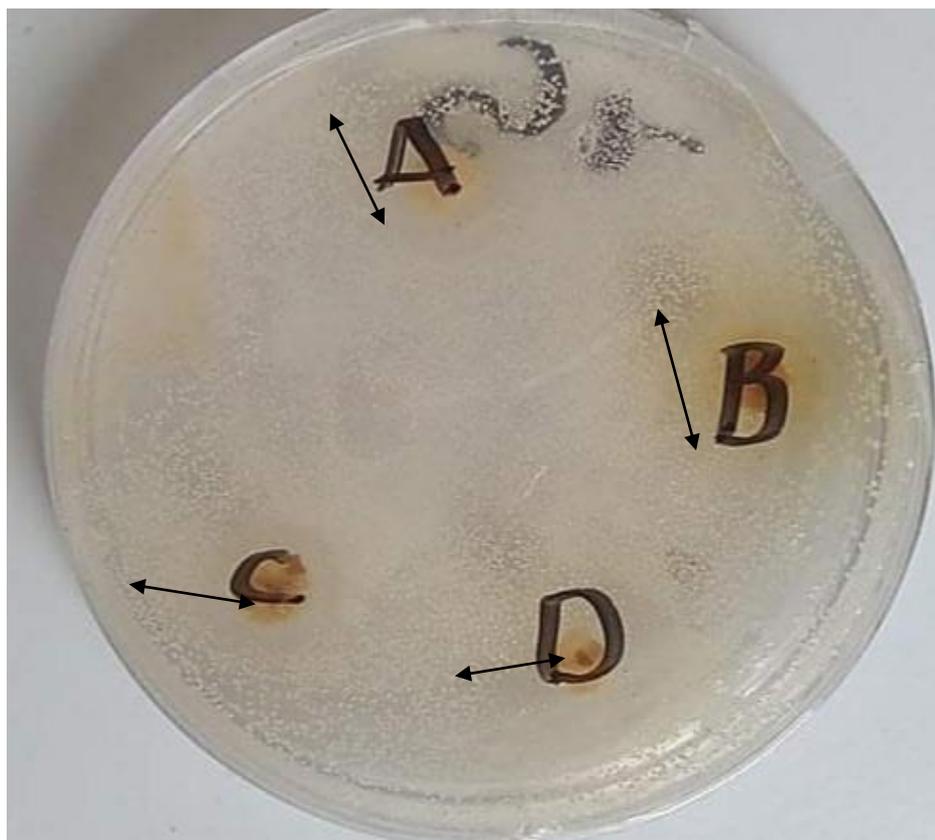


Test de DPPH

Annexe 4. Evaluation l'activité antimicrobienne



Collage le milieu de culture dans les boites de pétri



Effet des sirops de dattes étudiés sur la souche bactérienne (E.coli).

A :K(105°)

B :K(65°)

C :T(65°)

D :T(105°)

Etude de l'activité biologique (antioxydant et anti microbienne) des sirops de dattes

Résumés

L objectif de cette étude vise l'étude de l'activité anti-oxydante et antibactérienne des sirops de dattes de deux cultivars Tamesrit et Kantichi de la région de Sud-Est Algérien. Cette étude est réalisée dans le cadre de contribuer à la valorisation de patrimoine phoenicicole d'un part et d'innovation des produits diététiques d'autre part, par une méthode technologique simple. La diffusion de solides solubles dans l'eau à deux températures de concentration différentes 65°C et 105°C est la technique ciblée dans cette étude. La caractérisation qualitative a été positionnée par le screening phytochimique. L'analyse quantitative a été réalisée par le dosage des composés phénoliques et des tanins condensés. L'évaluation de l'activité antioxydante (anti-radicalaire) a été déterminée par le test DPPH. Cependant, l'activité antibactérienne a été testée par la méthode de diffusion en milieu gélosé contre deux souches bactériennes (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*). Les résultats obtenus, notent la présence des flavonoïdes, des tanins, des coumarines, des terpénoïdes, des stéroïdes, des glycosides cardiotoniques, des saponosides et des huiles essentielles. L'absence des alcaloïdes, des anthocyanes, des anthraquinones est signalé dans les deux sirops de cultivars étudiés. La teneur en les polyphénols varie entre 560 - 700 mg équivalente d'acide gallique/100g de sirop de dattes, celle des tanins condensés oscille entre 69.2- 265.34 mg d'équivalent de catéchine/100g de sirop de dattes. La température de concentration 105°C des sirops de dattes a manifeste un effet positif sur la composition des phytochimique. L'évolution de l'activité anti-radicalaire paraît nettement claire d'après la courbe d'inhibition en pourcentage (69.5 % - 97%). La concentration inhibitrice (IC50) enregistrée paraît intéressante, elle oscille entre 0.04 - 0.06 mg/ml. La sensibilité des souches aux sirops étudiés se manifeste par des zones d'inhibitions importantes (11 - 12mm) pour des concentrations (71 - 74°Brix). Globalement, ces sirops élaborés peuvent intégrer dans l'alimentation de la population locale et peuvent considérer comme une source importante d'antioxydant naturelle et/ou un aliment fonctionnel confère des propriétés thérapeutiques intéressantes.

Mots clés : Dattes, Sirop, composés phytochimiques, activité biologique, Diététique, Ouargla.

دراسة النشاط البيولوجي لمضادات الاكسدة ومضادات الميكروبات لشراب التمر

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو دراسة الفعالية المضادة للاكسدة و البكتيريا لشراب التمر من صنفين تمرتمسريت و كانتيشي من منطقة جنوب شرق الجزائر. أجريت هذه الدراسة في إطار المساهمة في تعزيز الذخيرة الوراثية من جهة وابتكار المنتجات الغذائية من جهة أخرى بطريقة تكنولوجية بسيطة. بانتشار المواد الصلبة الذائبة في الماء عند درجة حرارة تركيز مختلفة، 65 درجة مئوية و 105 درجة مئوية هي التقنية المستهدفة في هذه الدراسة. تموضع التوصيف النوعي من خلال الفرز. تم تحديد تقييما لنشاط المضاد للاكسدة (مضاد للجذور) من خلال اختبار DPPH ومع ذلك، تم اختبار النشاط المضاد للبكتيريا عن طريق طريقة الانتشار في أجار الوسط ضد سلالتين من البكتيريا (*Suphylococcus aurea*•*Escherichia coli*).

النتائج التي تم الحصول عليها تشير إلى وجود الفلافونويد، التانينات، الكومارين، التانينيدات، المنشطات، جليكوسيدات القلب، السابونوزيدات والزيوت الأساسية تم الإبلاغ عن عدم وجود قلويدات، نثوسيانين، أنثراكينون في شرابين من الأصناف المدروسة. شراب من العفص المكثف يتذبذب بين 265-692 34 مجم من الكاتشين ما يعادل 100 جرام من شراب التمر. أظهرت درجة حرارة التركيز 105 درجة مئوية لشراب داننت تأثيرًا إيجابيًا على تكوين المواد الكيميائية النباتية. يبدو التركيز المثبط (IC50 المسجل مثيرًا للاهتمام، حيث يتذبذب بين 0.04 - 0.06 ملليجرام/متر. حساسية السلالات للعصائر المدروسة هي تتجلى من خلال مناطق كبيرة من التثبيط (11-12 مم) للتركيزات (1-14 بريكس) بشكل عام، يمكن دمج هذه الشجيرات المعقدة في النظام الغذائي للسكان المحليين ويمكن اعتبارها مصدرًا مهمًا لمضادات الاكسدة الطبيعية وحيث تكون وظيفية يمنح الطعام علاجات مثيرة للاهتمام الكلمات المفتاحية : التمر، شراب التمر، المركبات الفيتو كيميائية، النشاط البيولوجي، العلاج، ورقلة.

Study of the biological activity (antioxidant and antimicrobial) of date syrups

Abstract

The objective of this study is to study the antioxidant and antibacterial activity of date's syrup from two cultivars Tamesrit and Kantichi from the South-East Algerian region. This study is carried out within the framework of contributing to the enhancement of phoenicicultural heritage on the one hand and innovation of dietary products on the other hand, by a simple technological method. The diffusion of soluble solids in water at two different concentration temperatures 65°C and 105°C is the targeted technique in this study. The qualitative characterization was positioned by the screening. The obtained results note the presence of flavonoids, tannins, coumarins, terpenoids, steroids, cardiac glycosides, saponosides and essential oils. The absence of alkaloids, anthocyanins and anthraquinones is reported in the two syrups of the cultivars studied. The quantitative analysis was carried out by measuring the phenolic compounds and the condensed tannins. The evaluation of the antioxidant activity (anti-radical) was determined by the DPPH test. However, the antibacterial activity was tested by the method of diffusion in agar medium against two bacterial strains (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*). The content of polyphenols varies between 560-700 mg equivalent of gallic acid/100g of date syrup while condensed tannins varies between 69.2-265.34 mg of catechin equivalent 100g of date syrup. The concentration temperature of 105°C of date syrups showed a positive effect on the composition of phytochemicals. The evolution of the anti-radical activity seems clearly clear according to the percentage inhibition curve (69.5- 97%). The inhibitory concentration (IC50) recorded seems interesting, it oscillates between 0.04-0.06 mg ml. The sensitivity of the strains to the syrups studied is manifested by significant zones of inhibition (11-12mm) for concentrations (71- 74 Brix). Overall, these elaborate syrups can be integrated into the diet of the local population, and it can be considered as an important source of natural antioxidant and or a functional food confers interesting therapeutics

Key words: Dates, Syrup, phytochemicals, biological activity, Dietetics, Ouargla