

**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche**

**Scientifique**

**Université de Saïda « Dr. Tahar Moulay »**

**FACULTE DES SCIENCES**

**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**



**Mémoire élaboré en vue de l'obtention du  
diplôme de Master**

**Option : Biotechnologie végétale**

**Melle BEN LEKEHAL Hanane**

**Melle BOUKHECHA Akila**

**Sur le thème intitulé**

Revue comparative de la méthode d'extraction

Des polysaccharides des différentes parties du palmier nain

*Chamaerops humilis* L

**Soutenu le:**

**Devant la commission de jury, composée de:**

**Président: Mr AMMAM ABDELKADER**      **Maitre de conférences A** université de  
saida

**Examineur: Mme Hachem Yesmine**      **Maitre de conférences B** université de  
saida

**Encadreur: Mme Hassani Maya**      **Maitre de conférences B** université de  
saida

**année universitaire 2020-2021**

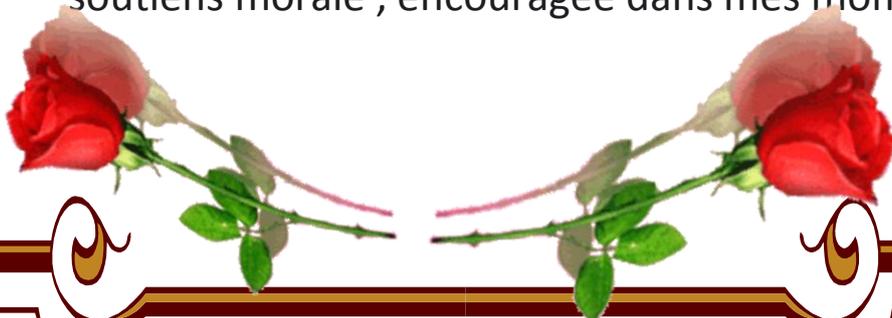


## *Remerciements*

Je remercie Dieu le Tout Puissant qui m'a donné la force morale et physique pour achever ce travail. La réalisation d'un mémoire est une épreuve pas toujours facile et aussi je tiens à dire MERCI à toutes les personnes qui ont été à mes coté et mon fait croire ; que lorsqu' on veut on peut malgré tous les obstacles qu'on rencontre. Je ne saurais commencer mes remerciements sans évoquer la personne qui m'a orienté vers ce sujet de thèse, qui a initié cette aventure et avoir bien voulu diriger ce travail. Je lui exprime ma très profonde reconnaissance pour sa gentillesse, son efficacité et sa grande disponibilité ; MILLE MERCI Mme **Hassani Maya** professeur à l'université de saida d'avoir accepté de présider le jury. Je tiens également mes vifs remerciements à Mr AMMAM ABDELKADER maitre conférence à l'université de saida pour l'Honneur qu'il nous a fait en acceptant d'examiner ce mémoire.

Nous sommes particulièrement reconnaissants envers Madam HACHEM Yasmin, maître de conférences de l'université de saida, pour l'acceptation d'expertiser ce travail

Nous remercions tous ceux qui ont contribue de prés ou de loin à notre formation enseignant ,collaborateur simple agent leurs soutiens morale , encouragée dans mes mom



# Dédicace :

A' ceux sans lesquels je n' aurais jamais été ce que je suis a' ceux qui m' ont encourage' et poussé a' arriver au bout du chemin.

a' mon très cher papa , aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respecte que j'ai toujours eu pour vous , vous avez cru en moi, vous m'avez donné toutes les conditions possibles pour réussir , même si je suis a' des kilomètres de vous tu continues a' veiller sur moi ta fierté est la meilleure des récompenses tu es le pilier de ma vie.

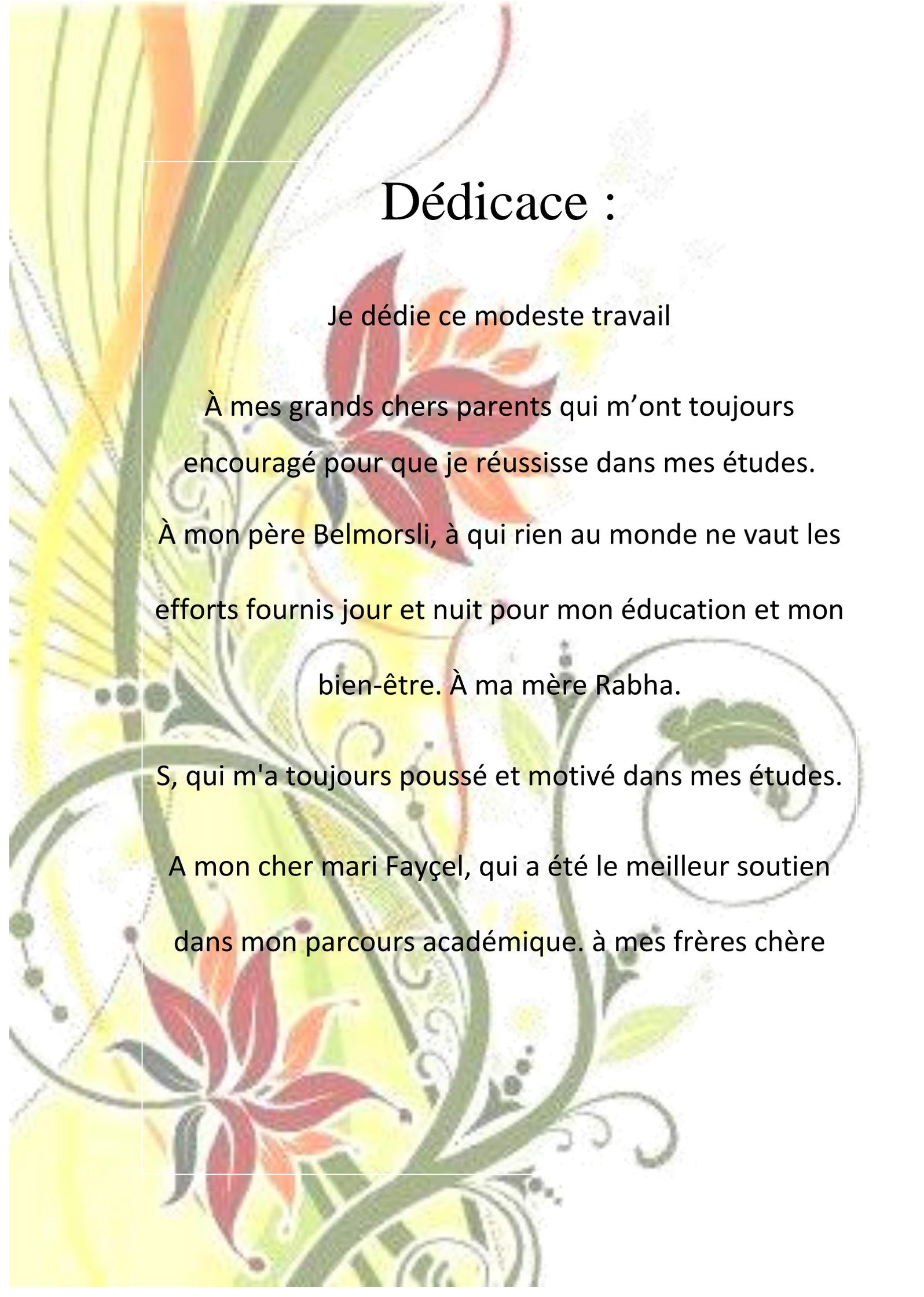
j'implore dieu , tout puissant , de vous accorder une bonne santé une longue vie et beaucoup de bonheur .

A ma très chère mamounette aucun mot ne peut exprimer l'amour que j'ai pour toi je voulais le dire merci d' avoir été et d'être merci d'avoir tout fait pour me garder dans le droit chemin les conseils permanents m'ont appris beaucoup de choses toutes ces années in as été toujours la pour mener a' bien mes études mémé si je le montre pas souvent je serai perdu sans toi

puisse dieu tout puissant vous combier de santé de bonheur et vous procurer une longue vie je t'aime .

a' mon très cher frère kadda mokhtar , ces quelques lignes ,ne sauraient traduire le profond amour que je le porte ,merci pour la bonté et pour ta gentillesse que dieu le protège .l'accorde santé , succès et plein de bonheur dans m vie

et a' mapetites sœurs et mon frère maroua , youcef .



# Dédicace :

Je dédie ce modeste travail

À mes grands chers parents qui m'ont toujours encouragé pour que je réussisse dans mes études.

À mon père Belmorsli, à qui rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien-être. À ma mère Rabha.

S, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

A mon cher mari Fayçel, qui a été le meilleur soutien dans mon parcours académique. à mes frères chère

# Abréviations

**g** : gramme

**l** : litre

**h** : heure

**Min** : minute

**v** : volume

**PSPN** : polysaccharide hydrosoluble

**PS1** : polysaccharide 1

**ml** : millilitre

**KOH** : hydroxyde de potassium

**M** : molaire

**Hcl** : acide chlorhydrique

**PSALK1** : Polysaccharides alcali-solubles 1

**PSALK2** : Polysaccharides alcali-solubles 2

**mg** : milligramme

**1N** : normalité

**NAOH** : hydroxyde de sodium

**CCM** : chromatographie sur couche mince

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** : acide sulfurique

**mm** : millimètre

**DPA** : diphénylamine

**Cm** : centimètre

**DPPH** : 2,2'-diphényl-1-picrylhydrazyle

**nm** : nanomètre

$\lambda$  : longueur d'onde

**A** : absorbance

**E aq** : extrait aqueux

**E al** : extrait alcalin

**CI50** : concentration inhibition médiane

**Fig** : figure

**Ex** : exemple

**%** : pourcentage

**PSAQ** : polysaccharide aqueux

**PSALK** : polysaccharide alcalin

**ERO** : espèces réactives de l'oxygène

## Liste des figures :

**Fig 01:** Plantes médicinales, source potentielle de revenus extérieurs (A.P.S, 2015).

**Fig 02 :** le palmier nain (*chamaerops humilis L*) (Khoudali et al. , 2014)

**Fig 03 :** *plant chamaerops humilis L*

**Fig 04 :** Répartition du *Chamaerops humilis L.* dans le bassin méditerranéen. D'après Walter et Straka (1970).

**Fig 05:** Différentes partie du *Chamaerops humilis L.* A. Spadice B. Cœur (extrémité supérieur du tronc) C. Fruits D. Feuilles E. Doum entier (Medjati. ; 2014).

**Fig 06:** Schématisation de la paroi cellulaire ( guendouzi , 2020 ).

**Fig 07:** Structure de la cellulose (Hijazi, 2001).

**Fig 08 :** Structures des hémicelluloses présentes au sein de la paroi végétale (Lopez, 2007).

A) xyloglucane (XGs) ; B) xylane ; C) glucomannane ; D) glucuronomannane ; E)  $\beta$ -glucane mixte

**Fig 09:** Organisation générale des structures pectiques (Leclere et al., 2013). *AG* : arabinogalactane, *HGA* : homogalacturonane, *RG* : rhamnogalacturonane, *XG* : xylogalacturonane

**Fig 10:** Séchage du Cœur de *Chamaerops humilis L.*

**Fig 11:** poudre du Cœur de *Chamaerops humilis L.*

**Fig12:** Séchage du feuille de *Chamaerops humilis L.*

**Fig 13:** poudre du feuille de *Chamaerops humilis L.*

**Fig.14:** L'extraction des polysaccharides hydrosolubles le protocole de Benaoun , F.  
( 2017 ).

**Fig 15:** les différentes étapes d'extraction aqueuse.

**Fig16 : :** L'extraction des polysaccharides alcali - solubles de Benaoun, F. ( 2017 ).

**Fig :17:** les différentes étapes du dosage des sucres totaux .

## Liste des tableaux:

**Tableau 01 :** Importance thérapeutique de *Chamaerops humilis* (Medjati, 2014).

**Tableau 02 :** rendement des polysaccharides feuilles du *chamaerops humilis L*

**Tableau 03 :** Rendement des polysaccharides du cœur chamaerops humilis L :

# Sommaire

**Introduction.....01**

**Chapitre 01 : phytothérapie est plante médicinale .....**

1- définition .....

2- Historique .....

3- Principe de la phytothérapie .....

4- Types phytothérapie .....

4.1- Aromathérapie .....

4.2- Gemmothérapie .....

4.3- Herboristerie .....

4.4 -Homéopathie .....

4.5- Phytothérapie pharmaceutique .....

5- Avantages et efficacité de la phytothérapie .....

6-Inconvénients et limites d'utilisations de la phytothérapie .....

7- Intérêt de la phytothérapie .....

**2- les Plantes médicinales .....**

1- Définitions .....

2- Fonctionnement des plantes médicinales .....

3- Plantes médicinales en Algérie .....

**Chapitre 02 : Généralites sur les *chamaerops humilis L.*.....**

1. Généralites *chamaerops humilis L.*.....

2. Etymologie du terme *chamaerops humilis L.*.....

3. Origine du nom .....

4. Systématique.....

5. Le genre chamaerops .....	
6. Habitat et répartition géographique .....	
6-1 habitat.....	
6-2 Distribution géographique .....	
7- Morphologie de l'espèce .....	
8 - La germination .....	
9-Utilisation .....	

**Chapitre 03 : les polysaccharides .....**

1- Généralités sur les polysaccharides .....	
2- Organisation générale de la paroi des cellules végétales .....	
3- Classification des polysaccharides .....	
3-1 Homopolysaccharides .....	
3-2 Hétéropolysaccharides .....	
4- Les polysaccharides végétaux .....	
1- Cellulose .....	
1-1 la structure de la Cellulose .....	
1-2 Hydrolyse enzymatique de la cellulose: .....	
2- Les hémicelluloses.....	
2-1 La structure des hémicellulose .....	
2-2 Hémicelluloses de la paroi primaire .....	
2-3 Hémicelluloses de la paroi secondaire .....	
3- Les pectines .....	
5- Applications des polysaccharides .....	
5.1. Applications industrielles .....	
5.2. Applications alimentaires et nutritionnelles .....	
5.3 Applications pharmaceutiques .....	

**Résumé :**

*Chamaerops humilis* L. pousse à l'état spontané et croit à l'état sauvage dans de nombreux pays du circum-méditerranéen. En Algérie cette espèce occupe de nombreux écosystèmes. Les nombreuses enquêtes ethnobotaniques menées sur le terrain montrent que ce taxon est utilisé comme plante médicinale.

Cette étude est focalisée sur l'extraction alcaline et aqueuse de polysaccharidique du cœur de *Chamaerops humilis* L ainsi le calcul de rendements. Ensuite, et la comparaison entre le taux des polysaccharides des feuille et de cœur de plante .

Le protocole d'extraction des polysaccharides a donné des rendement de 3.66% de l'extrait aqueux et 4.62% de l'extrait alcalins .

le rendement de 1,72 % d'extrait aqueux du cœur es plus faible par rapport a' l'extrait aqueux des feuille .

Les analyses qualitatives par CCM des polysaccharides hydrosolubles et alca-lisolubles des feuilles *C. humilis* indique la présence de galactose et de glucose comme oses majoritairement présents en grande quantités.

**Les mots clés :** *Chamaerops humilis* L, polysaccharides, rendements, l'activité antioxydante, CCM, Extrait aqueux, extrait alcalin.

## الملخص :

ينمو الدوم في حالة تلقائية ويستمر في نموه البري في العديد من البلدان المحيطة و المجاورة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط . يحتل هذا النوع من النباتات مناطق عدة في الجزائر فمن الممكن أن يصادف تقريبا في كل مكان في الطبيعة وتقول التحقيقات العرقية التي أجريت على الأرض أنها اكتشفت أن هذا النوع يستخدم كنبات طبي .

تركز هذه الدراسة على الاستخراج القلوي و المائي لعديد السكر من قلب نبات الدوم وكذاك حساب المحصول و المقارنة بين مستوى السكريات من الأوراق ومن قلب النبات أيضا أعطى بروتوكول استخلاص السكريات عائد 3.66% مستخلص مائي و 4.72% مستخلص قلوي

محصول 1.72% من المستخلص المائي من اللب اقل مقارنة با لمستخلص المائي من الأوراق.

تشير التحاليل النوعية بواسطة CCM للسكريات القابلة للذوبان في الماء و القلوية القابلة للذوبان في الأوراق إلى وجود الجالاكتوز و الجلوكوز كجرعات موجودة بشكل رئيسي بكميات كبيرة .

الكلمات المفتاحية

الدوم – المستخلص بواسطة الماء – بواسطة الكحول – التحليل النوعي عن طريق CCM

## **Abstract :**

*Chamaerops humilis* L grows in a spontaneous state and continues its growth as wild in many countries around the Mediterranean area . in Algeria this species takes place everywhere in nature, the ethnobotanical investigations done on ground says it discovered that this taxon is used as a medicinal plant .

this study is focused on the alkaline and aqueous extraction of polysaccharide from the heart of *Chamaerops humilis* L as well as the yield calculation and the comparison between the level of polysaccharides from the leaves and from the leaves and from the plant's heart as well . the polysaccharide extraction protocol gave yields of 3.66 % aqueous extract and 4.62 % alkaline extract the yield of 1.72 % aqueous extract from the core is lower compared to the aqueous extract from the leaves .

the qualitative analyzes by CCM of the water – soluble and alkaline soluble polysaccharides of the leaves *Chamaerops humilis* L indicates the presence of galactose and glucose as oses mainly present in large quantities .

**Key word :** *Chamaerops humilis* L – the extract using alcohol – the extract using distilled water – qualitative analysis by CCM – antioxidant activity .

# Introduction



## ***Introduction***

---

### ***Introduction :***

En médecine traditionnelle, le recours à l'utilisation des plantes et/ou de leur extrait est une approche biologique sans effets négatifs sur l'écologie (**Soković et Van Griensven, 2006**).

La valeur plantes médicinales se trouve dans certaines substances chimiques bioactives, essentiellement des métabolites primaires, qui possèdent une action physiologique sur le corps humain. (**Kardong et al., 2013**).

Le *Chamaerops humilis* occupe une aire de répartition très importante en Algérie. Actuellement cette plante est utilisée en médecine traditionnelle. Les enquêtes menées sur le terrain auprès des populations et les praticiens montrent l'ampleur qu'occupe cette espèce dans le domaine de la phytothérapie dans la société Algérienne (**Benmehdi et al., 2012**). Selon **Bnouham** et son équipe (**2002**), l'efficacité de la plante est également prouvée dans le traitement de diabète.

Les polysaccharides sont des polymères de très grande taille. Ces polymères d'oses de très grandes tailles sont utilisés dans les secteurs agro-alimentaires, cosmétiques et thérapeutiques pour leurs propriétés biologiques, stabilisantes, épaississantes et gélifiantes. L'inventaire des structures existantes est très incomplet et son évolution régulière est souvent associée à des succès commerciaux, allant des marchés de niche (cosmétique, nutraceutique) à des applications plus larges (agroalimentaire, adhésifs, matériaux biosourcés,.....).

Dans ce contexte l'étude des polysaccharides de *Chamaerops humilis* peut être une source d'innovation. En effet, la capacité de cette catégorie de plantes terrestres à piéger et stocker l'eau est fortement corrélée à leur teneur en hydrocolloïdes hydrophiles. Cette spécificité fait de ces plantes de très bons candidats pour la recherche de nouveaux polysaccharides porteurs d'activités biologiques et/ou de propriétés technofonctionnelles originales, d'autant plus qu'ils sont fréquemment utilisés comme plantes médicinales.

Ce manuscrit comporte trois chapitres :

Dans un premier chapitre une synthèse bibliographique nous a permis de mieux cerner quelques aspects botaniques propres à la plante faisant l'objet de cette étude. La structure et la compartimentation des polysaccharides végétaux et les différentes propriétés biologiques et physico-chimiques de ces macromolécules ont été détaillées.

Une seconde partie intitulée matériel et méthodes décrit les principales techniques utilisées dans cette étude.

## ***Introduction***

---

Enfin, un troisième chapitre intitulé, résultats et discussion, présente et discute les résultats obtenus pour les deux extraits.



# PARTIE THEORIQUE

# **Chapitre-I- :** phytothérapie est plante médicinale

### **1- définition :**

**la phytothérapie** d'un point de vue étymologique où le terme "phyto" avec le terme plus précis de "phyton" et signifie "**végétal**". La phytothérapie est donc la "thérapie par le végétal ou par le monde végétal", aujourd'hui nous considérons davantage la phytothérapie comme la "thérapie par les plantes" ou plus exactement la méthode thérapeutique utilisant des plantes médicinales dans le traitement de maladies. Selon l'OMS, la phytothérapie est le traitement médical le plus utilisé au monde . [consulté jan 2018]

### **2- Historique :**

Les soins par les plantes, aussi appelés « les simples<sup>1</sup> », ou la phytothérapie, est une science millénaire très ancienne basée sur un savoir empirique qui s'est transmis et enrichi au fil d'innombrables générations. Il est très difficile d'établir avec précision l'origine de la première utilisation des plantes par les humains comme thérapie car toutes les cultures les ont utilisées à un moment de leur histoire comme source de traitement (20). Au cours de l'évolution : hasard, négligence et une indéterminable série d'essais et d'erreurs ont permis à l'homme d'acquérir des bonnes et des mauvaises expériences avec les différentes espèces (herbes, arbres, mousse, champignon...etc.) (10). On choisissait souvent les plantes pour leur apparence qui évoquait un organe ou une affection et il s'avéra souvent que cette similitude indiquait mystérieusement un effet thérapeutique. A l'origine, il semble que la transmission du savoir se fait de façon orale et se perpétue avec la tradition (18). La phytothérapie a été pendant des siècles, utilisées par les chamans, les druides et les prêtres dans leurs pratiques mystiques et c'est au fil des siècles que l'homme a su exploiter les vertus thérapeutiques des plantes ( **MERAD ET MAHIOUT 2019** ).

### **3- Principe de la phytothérapie :**

La phytothérapie repose sur l'utilisation de plantes médicinales à des fins thérapeutiques. En médecine classique, les fabricants pharmaceutiques extraient le principe actif des plantes pour en faire des médicaments. La logique de traitement est également différente entre la médecine classique et la phytothérapie. La médecine moderne est substitutive, c'est-à-dire que les médicaments classiques régularisent les fonctions de l'organisme et le soulagent du besoin de s'auto guérir. En phytothérapie, les plantes sont également utilisées comme des médicaments pour réguler les fonctions du corps. Selon les phytothérapeutes, une maladie ne survient pas par hasard. Elle est la conséquence d'un déséquilibre interne à l'organisme qui doit en permanence s'adapter à son environnement. La phytothérapie s'attache à analyser les systèmes constitutifs de l'organisme : systèmes neuroendocrinien, hormonal, immunitaire, système de drainage... (Devoyer, 2012).

### **4- Types :**

D'après Strang (2006), la phytothérapie comporte différentes types :

#### **4.1 -Aromathérapie :**

C'est une thérapie qui utilise les substances aromatiques (essences) secrétées par de nombreuses de plantes. Ces huiles sont des produits complexes à utiliser souvent à travers la peau.

#### **4.2- Gemmothérapie :**

Elle se fonde sur l'utilisation d'extrait alcoolique de tissus jeunes de végétaux tels que les bourgeons et racelles.

### **4 3- Herboristerie :**

C'est la thérapie la plus classique et ancienne. L'herboristerie se sert de plante fraîche ou séchée. Elle utilise la plante entière ou une partie de celle-ci ,écorce, fruits, fleurs. La préparation repose sur des méthodes simples, le plus souvent à base d'eau : décoction, infusion, macération. Ces préparations existent aussi sous forme plus moderne de gélule de

poudre de plante sèche.

#### **4.4- Homéopathie :**

Elle a recours aux plantes d'une façon prépondérante, mais non exclusive. Les trois quarts de principe actif sont d'origine végétale, le reste étant d'origine animale et minérale.

#### **4.5- Phytothérapie pharmaceutique :**

Elle utilise des produits d'origines végétales obtenus par extraction et qui sont dilués dans l'alcool éthylique ou autre solvant. Ces extraits sont dosés en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide. Ils sont présentés sous forme de sirop, gouttes, gélules et lyophilisats.( **ADOUANE ,2016** ).

#### **5- Avantages et efficacité de la phytothérapie :**

-De nombreuses études scientifiques relatent les effets bénéfiques des plantes, parfois même supérieurs aux médicaments, et ce dans les plus grandes revues médicales. Quatre organismes aujourd'hui s'attachent à démontrer leur efficacité : L'EMA, l'ESCOP, l'OMS et la Commission E en Allemagne Ces 4 instances répertorient les vertus médicinales des plantes, étudient les usages traditionnels et se prononcent sur leur utilité dans le traitement de certains symptômes ;

-La phytothérapie couvre un très large champ de maladies et l'industrie pharmaceutique utilise de nombreux principes actifs végétaux pour traiter toutes sortes de maladies. Par exemple le taxol (molécule utilisée pour le traitement du cancer) extraite de l'écorce d'If ;[5] [43] -Les médicaments chimiques provoquent souvent des effets néfastes (responsables de 10 à 20% des hospitalisations), contrairement aux phytomédicaments qui ne présentent quasi pas d'effets secondaires si utilisés avec précaution ;

-Les plantes médicinales sont beaucoup moins chères que les médicaments de synthèse ;

-La phytothérapie peut être utilisée comme un moyen de prévention ;

-La phytothérapie est accessible pour tout le monde et ne nécessite pas d'obtenir une ordonnance ; -Le corps humain est mieux adapté à un traitement à base de plantes qu'à une

## **Chapitre-I- : phytothérapie est plante médicinale**

---

thérapie essentiellement chimique ; -La production des plantes est très peu polluante contrairement aux médicaments chimiques. ( OULLAI ET CHAMEK 2018 ).

### **6- Inconvénients et limites d'utilisations de la phytothérapie :**

-Il est particulièrement difficile d'apporter des preuves d'efficacité des plantes ; -Il y a aussi beaucoup d'herbes qui ne sont pas recommandés pour les enfants et sont dangereux pour eux, ainsi que pour les femmes enceintes ; [44] [45] [46] -Certaines plantes renferment des toxines si puissantes que l'ingestion d'une quantité infime risque de se révéler mortelle ; -La toxicité peut être aussi due à l'utilisation d'une dose excessive ou une erreur d'identification de la plante, vu que pour deux plantes qui se ressemblent sur le plan botanique l'une peut être toxique. Une mal-interprétation des symptômes peut être très dangereuse du fait que la phytothérapie repose le plus souvent sur l'automédication. Les préparations domestiques ne peuvent pas être conservées pour une longue durée donc une préparation mal conservée peut donner des intoxications au lieu de nous guérir ; -Les plantes contiennent des fois des substances allergisantes;

-Heureusement aujourd'hui, les phytothérapeutes connaissent le degré d'efficacité des plantes médicinales et leurs limites dans le traitement de certaines pathologies. Ils ne se risqueraient jamais à juguler une maladie infectieuse aiguë sans l'aide d'antibiotiques ni à soigner une affection sévère, comme le diabète, uniquement avec des plantes. Toutefois, ils peuvent traiter et soulager efficacement leurs patients atteints de maladies bénignes avec un traitement à base de plantes comme par exemple les affections gastro-intestinales, les problèmes dermatologiques ou d'affections légères du système nerveux (stress et insomnie).( OULLAI ET CHAMEK 2018 ).

## **7 - Intérêt de la phytothérapie :**

-La phytothérapie se pratique sous différentes formes et uniquement dans le cas de maladies « bénignes ». Bien sûr, bon nombre de symptômes nécessitent des antibiotiques ou autres traitements lourds. Dans d'autres cas, se soigner par les plantes représente une alternative reconnue par la médecine et dénuée de tout effet toxique pour l'organisme (Berlencourt, 2008-2017).



## **les Plantes médicinales**

## **1- Définitions :**

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'au moins une de ses parties peut être employée dans le but de se soigner. Leur efficacité relève de leurs composés, très nombreux et très variés en fonction des espèces, et qui présentent des effets thérapeutiques différents. Exemples : l'absinthe (troubles de la digestion); le lin (constipation). [21]

Selon l'OMS, plus de 20000 plantes utilisées dans le monde pour ses propriétés médicinales, seulement 2000 à 3000 plantes ont été étudiées au niveau scientifique.( **OULLAI ET CHAMEK 2018** ).

## **2- Fonctionnement des plantes médicinales :**

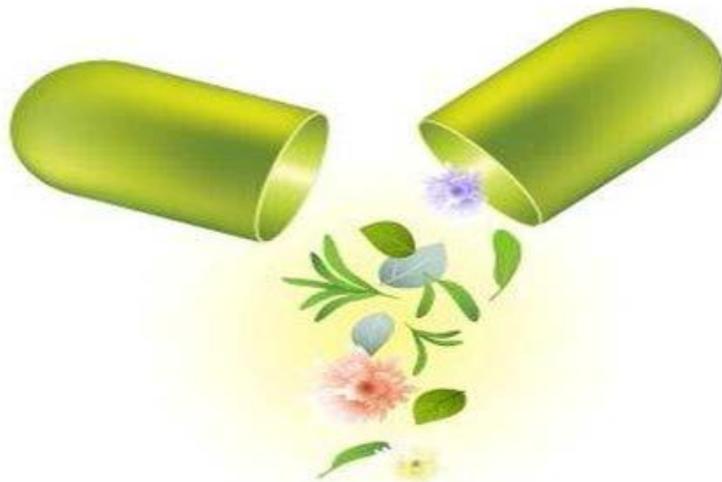
Au cours des dernières décennies, la recherche pharmaceutique a décrypté la composition chimique des propriétés de nombreuses plantes médicinales. L'industrie pharmaceutique a réussi à reproduire chimiquement un grand nombre de leurs composantes et à découvrir de nouvelles combinaisons, pour le bénéfice de patients et celui de la protection des ressources naturelles (Kunkele et Lobmeyer, 2007). Chaque plante est composée de milliers de substances actives, présentes en quantité variable. Ces principes actifs isolés ne sont pas d'une grande efficacité, mais lorsqu'ils sont prélevés avec d'autres substances de la plante, ils révèlent leur aspect pharmacologique (Cleur et Carillon, 2012). On parle alors de synergie, car contrairement aux médicaments allopathiques qui ne sont composés que d'un seul principe actif, les médicaments phyto-thérapeutique utilisent l'ensemble des constituants de la plante (Donald, 2000), (2016). Ces végétaux auraient des effets curatifs et préventifs chez leurs utilisateurs (Simon, 2001). Les premiers produits de la photosynthèse sont des substances à basse molécularité nommés métabolites primaires : les oses (sucres), les acides gras et les acides aminés. Par la suite sont produits les métabolites spécialisés. Certains possèdent des vertus thérapeutiques (**Bruneton, 1999**).

### **3- Plantes médicinales en Algérie :**

En Algérie l'usage de plantes médicinales est une tradition de mille ans. Les premiers écrits sur les plantes médicinales ont été fait au IXème siècle par Ishâ-Ben-Amran et AbdallahBen-Lounès, mais la plus grande production de livres a été réalisée au XVIIème et au XVIIIème siècle (Benhouhou, 2015). Même pendant le colonialisme français de 1830 à 1962, les botanistes ont réussi à cataloguer un grand nombre d'espèces médicinales. En 1942, Fourment et Roques ont publiés un livre de 200 espèces végétales d'intérêt médicinales et aromatique, la plupart d'entre elles sont du Nord d'Algérie et seulement 6 espèces sont localisées au Sahara (Benhouhou, 2015). Le travail le plus récent publié sur les plantes médicinales Algériennes est reporté dans les ouvrages de Beloued (1998) et Baba Aissa (1999). l'Algérie comprenait plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques (Mokkadem, 1999). Des chiffres recueillis auprès du centre national du registre de commerce, montrent qu'à la fin de l'année 2009, l'Algérie comptait 1.926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont 1.393 sédentaires et 533 ambulants. La capitale en abritait, à elle seule, le plus grand nombre avec 199 magasins, suivie de la wilaya de Sétif (107), Bechar (100) et El Oued avec 60 magasins, (Sebai et Boudali 2012). En effet, l'Algérie constitue aujourd'hui un importateur net de plantes aromatiques et médicinales, elle importe presque la totalité de ses besoins en plantes aromatiques, médicinales et huiles essentielles. Aussi, la matière brute de ces plantes est vendue à des prix dérisoires, par contre que le produit fini est importé à des prix exorbitants. C'est pour cela que l'Algérie devrait rendre le marché des plantes médicinales une filière à part entière afin de tirer profit de son riche potentiel, à l'instar des autres pays du Maghreb (Fig. 01) (A.P.S, 2015).



**Fig: 01** Plantes médicinales, source potentielle de revenus extérieurs (A.P.S, 2015).



## **Chapitre-II- :** Généralites sur les *chamaeropse humilis L*

## **Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaerops humilis L***

### **1) Généralites *chamaerops humilis L*:**

*Chamaerops humilis L. (C.h)* est un palmier nain ou palmier doum, appartient à la famille des Acéracée, originaire des régions bordant la Méditerranée occidentale (Khey et al. , 2013), pousse à l'état spontané et croit à l'état sauvage dans de nombreux pays du circum méditerranéen dont l'Algérie fait parti (TELA BOTANICA ,2013) . Cette espèce utilisée à des fins économiques occupe de nombreux écosystèmes en Algérie par ailleurs Les nombreuses enquêtes ethnobotaniques menées sur le terrain montrent que ce taxon est utilisé comme plante médicinale (Hasnaoui et al. , 2014).



**Figure (2) : le palmier nain (*chamaerops humilis L*) (Khoudali et al. , 2014)**

### **2) Etymologie du terme *chamaerops humilis* :**

Le palmier nain, ou doum ou faux palmier ( *Chamaerops Humilis L* ) est la seule espèce du genre *Chamaerops*. Le nom scientifique *Chamaerops Humilis* est dérivé du grec Chamai: nain, par terre; Rops rejeton (Quezel et Santa ,1962).

**Plusieurs vernaculaires sont attribués à cette espèce, nous citon ;**

- **Palmier naine** : terme pris de la définition scientifique de l'espèce
- **Palmier de méditerranée** ; pousse à l'état spontané dans certains pays du bassin méditerranéen
- **Palmier éventail** : la feuille du palmier a une forme en éventail d'où le nom

## Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaerops humilis L*

En Afrique du nord et particulièrement en Algérie, l'appellation usuelle est le doum

### 3) Origin du nom:

**Arab** : Doum النخل المروحيّ المُتوسيطي

**Berbère** : Agoummire, Tiznirt

**Français** : Palmier nain – Palmier éventail – Palmier doum

**Anglais** : Mediterraneanwarf palm, dwarf fan palm

**Italien** : La palma nana, HameropiouCefaglione palma di San Pietro

**Espagnol** : Palmeto

**Catalan** : Margalló

### 4) Systématique:

La famille des Arecaceae comprend 200 genres et 3000 espèces. Le *Chamaerops humilis L.* est une plante médicinale qui appartient à cette famille (**Khoudali et al., 2014**).

**Tableau (01)** : Situation botanique de l'espèce étudiée (**Benmehdi et al. ;2012**).

<b>Embranchement :</b>	Spermaphytes
<b>Sous embranchement :</b>	Angiospermes
<b>Classe :</b>	Monocot
<b>Ordre :</b>	Spadiciflores
<b>Famille :</b>	Arecaceae
<b>Trybu :</b>	Coryphée
<b>Genres :</b>	<i>Chamaerops</i>
<b>Espèce :</b>	<i>Humilis</i>
<b>Sous espèce :</b>	argentéa



**Figure 03:** plant *chamaerops humilis L*

## **Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaerops humilis* L**

### **5) Le genre *chamaerops* :**

Le genre *chamaerops* ne comporte qu'une seule espèce : *chamaerops humilis* (Maire, 1957 ; Quezel et Santa ; 1962). Cependant le nombre de variétés est variable : variété typica, variété *argentea*. *Chamaerops humilis* est polymorphe variant beaucoup en ce qui concerne la forme des feuilles et celle des fruits. La plus part de ces variations ne sont pas héréditaires (Maire, 1957).

### **6) Habitat et répartition géographique :**

#### **6-1) habitat:**

(*C.h*) L est une espèce thermophile qui supporte des températures moyennes annuelles élevées supérieures à 30°C, répandue dans la région méditerranéenne occidentale (Khey et al. ; 2013). Son aire couvre l'Europe du Sud (Italie, Espagne, Malte, Sud de la France) et l'Afrique du Nord (Algérie, Tunisie et Maroc) (Medjati. , 2014).

#### **6-2) Distribution géographique :**

*Chamaerops humilis* L., est une espèce répandue dans la région méditerranéenne occidentale (Maire, 1957). , son aire couvre l'Europe du Sud (Baléares, Italie, Sardaigne, Sicile, Espagne, Portugal, Malte, Sud de la France) et l'Afrique du Nord (Algérie, Tunisie et Maroc libye).

C'est par ailleurs, sur le plan écologique, un indicateur biologique majeur de l'étage de végétation thermo-méditerranéen (Ozenda 1981/1985). C'est une espèce thermophile qui supporte des températures moyennes annuelles élevées supérieures à 30°C.

- *Chamaerops humilis* var. *humilis*. Feuilles vertes.
- *Chamaerops humilis* var. *argentea* André (syn. *C. humilis* var. *cerifera* Becc.). Feuilles grises. Atlas, Afrique du Nord. Réputé comme l'un des palmiers nains les plus rustiques.
- *Chamaerops humilis* var. *arborescens*. Stipe unique ne drageonnant pas. Un spécimen de cette variété, planté en 1585, constitue la plante la plus ancienne du jardin botanique de Padoue en (Italie) où on le nomme aussi « palmier de Goethe » car Goethe le vit lors de son voyage en Italie et lui dédia certains écrits.

## Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaerops humilis L*

- *Chamaerops humilis* var. *vulcano*. De port compact et sans épine. Les feuilles sont plus épaisses et la plante plus touffue que chez les variétés *Humilis* et *Argentea*.

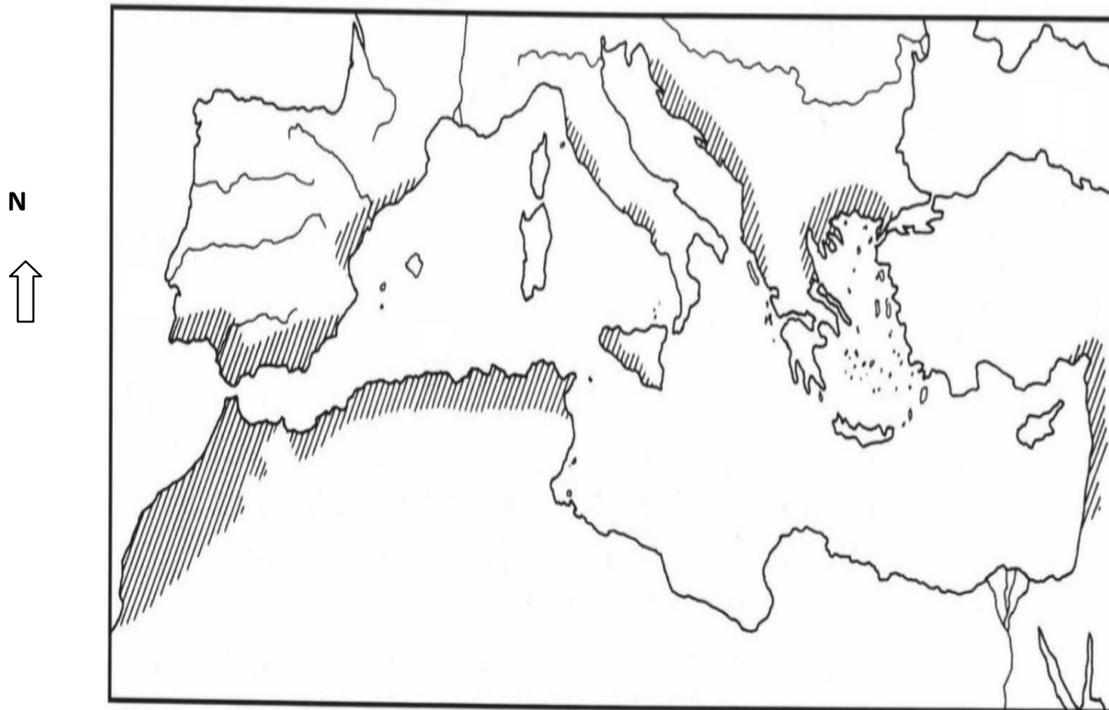


Figure 04 : Répartition du *Chamaerops humilis L.* dans le bassin méditerranéen.  
D'après Walter et Straka (1970)

### 7) Morphologie de l'espèce:

*Chamaerops humilis* est espèce dioïque. C'est un palmier naine , presque acaule à l'état sauvage ,ne dépassant pas deux mètres (de 3.50 m de hauteur pour 0,25m) de qui peut cependant atteindre six à huit mètres de haut en culture dans sa variété .il se caractérise notamment par son tronc (stipe) .c'est l'une des rares espèces de palmiers dont le stipe peut se ramifier sa croissance lente favorise l'apparition de nombreux rejets à l'origine de son apparence .

**Feuilles**, appelées palmes, de seulement 30 a 45 cm de longueur .elles sont formées d'un limbe initialement entier subdivisées en différent segment rigides ,rayonnant a partir d'un pétiole d'a peu près la même longueur ,au bord armé d'épines acérées .selon les variétés, les frondes varient de vert olive uni à une naunce de gris -vif (figure 3,D)

**Les fruits** sont des drupes oblongues de couleur brun rougeâtre à maturité , de longueur variable ( de 2 à 5 cm ) , son péricarpe est peu épais (figure3,C ) , légèrement charnu et

## **Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaeropse humilis L***

fibreux . leur pulpe est très fibreuse et légèrement sucrée . très astringents , ils ne sont pas comestibles .elles sont mûrs à la fin de l'été début d'automne.

**L'appareil reproducteur** est constitué par des inflorescences qui apparaissent entr les feuilles la floraison s'effectue au mois de Mars et Avril .

**l'inflorescence un spadice** , entouré d'une spathe court (30cm de long ) , comprenant de nombreuses petites fleurs jaunâtre ,mâles ou femelles (figure 3,A) .c'est généralement (mais pas toujours ) une plante dioïque , portant les fleurs males et les femelles sur des pieds séparés .

Tel que l'espèce présente des spadices dressés ,court d'une longueur moyenne de 0,25 a 0,40 m a 2 spathe basales et 1a 2 plus hautes .les spathes jouent le rôle de protection et d'attraction des insectes dans le but d'une pollinisation.



## **Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaerops humilis L***

**Figure 05: Différentes partie du *Chamaerops humilis L*. A. Spadice B. Cœur (extrémité supérieur du tronc) C. Fruits D. Feuilles E. Doum entier (Medjati. ; 2014).**

Les fleures males ont de 6 à 9 étamines qui surmontent un calice charnu , sont jaunes odorantes paraissent en fin de printemps, les fleurs femelles comptent trois carpelles monocarpiques charnus, sont verts et que les hermaphrodites sont verdâtres Le doum fleurit au printemps, de mars à mai etcomprenant de nombreuses petites fleurs jaunâtres.

La graine est en générale ovoïde , mais on trouve parfois curieusement quelques rares graines rondes parmi l'infructescence . la graine présente un albumen corné et ruminé

( Quezel et santa , 1962 ; brunie et al . 2003) .

### **8) La germination :**

En dépit de ses multiples usages et de la menace de sa disparition, la littérature actuellement disponible montre que le doum n'a jamais été retenu par les forestiers dans les programmes agroforestiers en Algérie occidentale, et qu'il n'est pas encore cultivé. Néanmoins, quelques plantations ont été entreprises dans les espaces verts, les jardins. Toutefois, la sylviculture du palmier nain reste un projet à réaliser. En effet, les techniques de production du *Chamaerops humilis* en pépinière sont encore peu connues. La germination des semences de ce palmier estimé d'exiger de 2 à 3 mois pour germer (**Blombery et Rodd, 1988**). En effet, la graine à maturité est couverte d'une cuticule à une structure anatomique typique des *Arecaceae*, qui le rend imperméable à l'eau. Alors si on considère la définition physiologique de la germination qui est un processus dont les limites sont le début de l'hydratation de la semence et le tout début de la croissance de la radicule (**Mazliak, 1982**) ; on peut comprendre pourquoi la régénération naturelle du *Chamaerops humilis* est très lente. De ce fait, l'amélioration et la propagation des techniques pour lever l'inhibition tégumentaire des graines, renforcer le taux de la germination et ralentir le délai germinatif sont importantes pour assurer sa régénération. Selon la littérature, les traitements utilisés dans les quelques études sur la germination des semences de *Chamaerops humilis L.var.argentea* se résument à un prétrempage dans l'eau distillée pendant 24h (**Hasnaoui et al. 2006**). Mais, ce prétrempage paraît ne pas avoir ramolli les téguments des graines.

## **Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaerops humilis L***

### **9- Utilisation:**

#### **9-1) Potentialités ethno pharmaceutiques :**

##### **9-1-1) en Algérie :**

*Chamaerops humilis* est une plante médicinale a prouvé son efficacité thérapeutique par les populations locales . Une étude ethnobotanique fait par **Medjati (2014)** à montrer que l'utilisation des différentes parties de la plante dans la pharmacopée traditionnelle constitue un aspect social important dans la vie, les communautés rurales (**tableau 01**). Les populations utilisent beaucoup plus le cœur de stipe du *Chamaerops humilis* comme salade pour traiter les atteintes Gastro intestinale.

#### **- Utilisation en médecine traditionnelle (phytothérapie) :**

Presque toutes les cultures et les civilisations de l'Antiquité à nos jours ont dépendu entièrement ou partiellement de la phytothérapie en raison de leur efficacité, l'accessibilité, la disponibilité, la faible toxicité et d'acceptabilité (**Akharaiyi et Boboye. ; 2010**).

Sur le plan phytogéographique le (*C.h*) une espèce ouest-méditerranéenne, En Algérie ce taxon est largement répandu dans la partie occidentale algérienne. (**Hasnaoui et al. , 2008**) Le rôle socio-économique, ethno-pharmaceutique et ethnobotanique du *C.h* a été signalé par plusieurs auteurs (**Hasnaoui et al. ,2013**). De nombreuses études descriptives ont été effectuées sur le rôle déterminant du *C.h* en médecine traditionnelle (**Hasnaoui et al . ,2014**), Elle est utilisé pour le traitement des maladies du tube digestif (**Bnouham et al . ; 2002 . Benmehdi et al. , 2012**), aussi pour le traitement du diabète, spasme, tonifiant et les troubles gastro-intestinaux (**Hasnaoui et al. , 2011**), De plus l'extrait aqueux des feuilles diminué également le taux de cholestérol total et de triglycérides (**Gaamoussi et al . , 2010**).

Les feuilles et les fruits ont des vertus médicinales (hypoglycémiant, anti-inflammatoire, anabolisant, antiseptique, antilithique, et diurétique (**Hasnaoui et al .,2014**), Un autre intérêt est porté aussi à l'utilisation de ces plantes comme source d'inhibiteur de la corrosion. Ces inhibiteurs sont utilisés pour empêcher ou retarder la corrosion des métaux (**Hazwan et al. ,2011**)

## **Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaerops humilis L***

### **9-1-2) Dans le monde :**

De nombreuses études descriptives ont été effectuées sur le rôle déterminant du *Chamaerops humilis* en médecine traditionnelle à travers le monde. Selon (**Kokwaro, 1976 ; Bellakhdar et al. 1991 ; Aliotta et al. 1994**) une solution aqueuse à base de feuilles de palmier est utilisée au Maroc pour son effet hypoglycémiant. Une décoction aqueuse à partir des feuilles , est utilisé pour traiter le diabète.

L'extrait aqueux des feuilles diminue le taux de cholestérol total et de triglycérides. L'extrait de ces feuilles presence a une activité antioxydante très importante. Cette activité semble être liée à la présence des composés phénolique (**Khoudali et al., 2014**) . En outre, les baies de ce palmier nain est présumé ont des propriétés anti-inflammatoires, anabolisantes, antiseptiques, urinaires, activités antilithiques et un diurétique (**Bellakhdar et al. 1991 ; Blumenthal et al. 2000; Beghalia et al. 2008 ; Hasnaoui et al. 2011 ; Benmehdi et al. 2012**). Par ailleurs, **Merlo et al. (1993)** avisent que les fruits ont aussi été utilisés en médecine traditionnelle comme astringent en raison de leur amertume et du tanin contenu.

**Tableau 01 : Importance thérapeutique de *Chamaerops humilis* (Medjati, 2014)**

<b>Partie utilise</b>	<b>Effets térapotique</b>
<b>Feuille</b>	Diabète
	Hépatite
	Atteintes Gastro intestinales
<b>racine</b>	Hépatite
	Anémie
	Les vers intestinaux
	Nettoyage de l'utérus après accouchement
	Diabète Rhumatisme
<b>Cœur de stipe</b>	Atteintes Gastro intestinales
	Hypertension
	Maladies cardio vasculaire
	Diabète
	Grippe

## **Chapitre-II- : Généralites sur les chamaerops humilis L**

<b>Fruit</b>	Toux
	L'asthme
	Atteintes du tube digestif (Antiseptique)
	Gencive
	Atteintes Gastro intestinales

La plante *Chamaerops humilis* L. est une source prometteuse d'agents antibactériens ce qui est expliqué par la présence des composés capable d'inhiber la croissance de certaines bactéries même à des concentrations faibles. D'autres études concernant l'identification des molécules bioactives, la confirmation de l'activité antimicrobienne sur quelques microorganismes sont nécessaires de même pour les autres domaines tels que la cosmétique et l'alimentation.

### **9-2) Autre utilisations :**

Les différentes parties (feuilles, cœur de stipe, les racines et fruits) du palmier nain sont largement utilisées dans divers domaines, comme la fabrication des cordes, ballais, corbeilles, scourtins, filet pour la pêche de poisson, voiles pour les chalutiers et des feuilles sont utilisées comme brosse pour nettoyer four à bois. Elle est utilisée aussi comme plante d'ornement pour décorer les jardins dans les régions méditerranéennes (Mottiet et al., 2009, Savo, et al., 2013, Barkaoui et al., 2016).

#### **9-2-1) Valeur nutritive :**

Il est de toute évidence que les grains et les fruits de palmier nain possèdent une valeur nutritive élevée, puisque chaque 100g de la plante séchée couvre au moins 25% des exigences quotidiennes d'un adulte pour la plupart des éléments nutritifs. Les fruits de palmier nain peuvent être comestibles en raison de ses hautes valeurs nutritive

(Ahmed et al., 2015).

#### **9-2-2) Exploitation des fruites :**

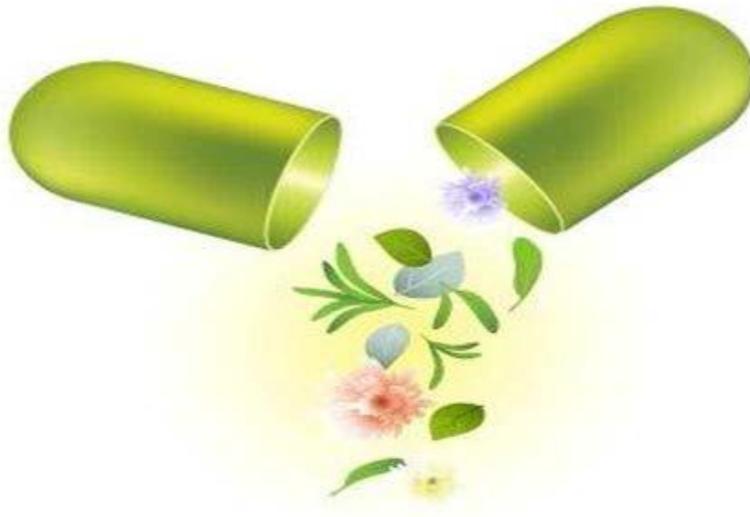
le palmier nain était autrefois exploité en Afrique du Nord pour la production de crin végétal obtenu à partir des fibres des feuilles et servant à rembourrer les coussins, les fauteuils, les matelas... ainsi qu'à la fabrication d'objets tressés tels que nattes, paniers ou

## **Chapitre-II- : Généralites sur les *chamaeropse humilis L***

cordes. Dans les campagnes marocaines, il servait à tresser des cordes, des paniers (couffins), des bâts d'ânes et divers objets d'utilité domestique et agricole.

### **9-2-3) gastronomies :**

le bourgeon apical des jeunes plantes, blanchâtre, est comestible cru ou cuit mais sans intérêt gustatif. Il aurait été consommé en Afrique du Nord et en Sardaigne à la façon d'un chou-palmiste comme aliment de disette salé ou sucré. certaines parties de palmier nain étaient couramment consommées. Selon Tardio et al. (2006), les fruits, le cœur de stipe et les jeunes pousses de doum sont consommés comme salade, les racines sont mâchées en Espagne.



## **Chapitre-III- : les polysaccharides**

### **1- Généralités sur les polysaccharides :**

Les biopolymères d'origine naturelle peuvent être classés en 8 grandes familles incluant les acides nucléiques, les polyamides, les polyoxoesters, les polythioesters, les polyesters inorganiques, les polyisoprénoides et les polysaccharides. Ces derniers ont été identifiés chez une multitude d'organismes allant des bactéries aux animaux en passant par les plantes supérieures, les champignons, les micro et macro algues. Les polysaccharides sont l'une des familles de biomoléculaires les plus diversifiées en termes de structure. Cette grande variabilité structurale provient du nombre important de motifs monosaccharidiques disponibles (principalement des hexoses et des pentoses) et de la possibilité de réaliser des liaisons glycosidiques entre le groupement hydroxyle anomérique d'un ose et un groupement hydroxyl d'un autre monosaccharide. , toujours associés par le même type de liaison. La formation d'un disaccharide avec deux hexoses identiques offre par contre pas moins de 5 possibilités différentes. A noter que cette diversité peut encore s'accroître par la présence sur ces structures de motifs non sucrés associés de façon covalente à certains hydroxyles secondaires des monosaccharides constitutifs (sulfates, acides organiques...). De ce fait, les polysaccharides comme les oligosaccharides peuvent être des homopolymères ou des hétéropolymères. Ils peuvent également être linéaires, ramifiés et/ou substitués. Enfin un dernier niveau de complexité concerne l'existence ou l'absence d'unités de répétition dans leur structure. La classification de ces macromolécules peut reposer sur leur fonction biologique, le type d'organisme dont ils proviennent, leurs propriétés rhéologique ou encore leurs caractéristiques structurales. Si on s'intéresse aux polysaccharides végétaux , il est nécessaire de prendre conscience que leur variabilité structurale est en partie liée à leurs fonctions biologiques. Ils peuvent être catégorisés en polysaccharides de structure (cellulose, hémicellulose, chitine et pectine), en polysaccharides de réserve (amidon ), et en mucilages (Benjamin.,2016).

### **2- Organisation générale de la paroi des cellules végétales :**

Les cellules végétales se différencient des cellules animales par la présence, à la périphérie de l'ensemble intracellulaire, d'une enveloppe : la paroi végétale (Carpita et McCann, 2000).

### Chapitre-III- : les polysaccharides

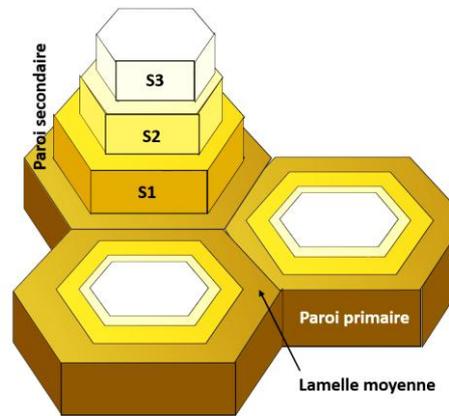
---

Celle-ci, a d'une part un rôle structural car elle confère à la cellule sa morphologie et permet d'en contrôler la croissance, et d'autre part un rôle dans les échanges intercellulaires, en particulier via les plasmodesmes, zones de liaisons entre les différentes cellules, qui assurent la continuité du symplasme. Elle constitue également une barrière de protection contre certaines contraintes telles que la pression osmotique.

Grace à l'utilisation du microscope électronique à transmission (MET) l'anatomie de la paroi a pu être connue. Cette paroi cellulaire est constituée de trois domaines :

- La lamelle moyenne, forme une interface entre deux cellules adjacentes. Elle conditionne la cohésion intercellulaire ; contient principalement des substances pectiques et dépourvues de cellulose. Son épaisseur varie de 0,2 à 1µm (**Robert et Roland, 1989**).
- La paroi primaire, plus mince (0.1-0.2µm), se forme durant la division cellulaire et sa surface s'accroît rapidement au cours de la croissance de la cellule. Elle est à la fois extensible et résistante. Son épaisseur est extrêmement faible par rapport à l'épaisseur totale de la paroi. Elle est composée de 15-30% de cellulose, de 25-50% d'hémicelluloses, 10-35% de pectines et 10% de protéines (**Bidlack et al., 1992**).
- La paroi secondaire, très épaisse (1 à 5µm), se développe postérieurement à la croissance de la cellule. Elle est constituée d'éléments communs avec la paroi primaire dans lesquels s'intercale de la lignine. Elle est plus rigide et beaucoup plus épaisse que la paroi primaire et présente un caractère inextensible qui ne permet plus la croissance cellulaire.

La paroi secondaire est constituée d'un réseau fibrillaire de cellulose cristalline et d'hémicelluloses (**Robert et Roland, 1989**). En fonction de l'orientation des fibrilles de cellulose, trois régions distinctes sont définies (S1, S2, S3) (**Roland, 1980**). Par exemple chez les trachéides de Gymnospermes (Figure15a) (**Wardrop et Bland, 1959 ; Fujita et Harada, 1991**) ou de Poacées (fibres lignifiées d'Alfa (Figure 15b) (**Harche, 1985**).



**Figure 06 : Schématisation de la paroi cellulaire ( guendouzi , 2020 ).**

### **3 -Classification des polysaccharides :**

#### **1.Homopolysaccharides :**

Ne comportent qu'un seul type de monosaccharides (homogène) :

- Les glucanes sont des monomères de D-glucose
- Les galactanes sont des monomères de D-galactose
- Les xylanes sont des monomères de D-xylose
- Les chitosanes sont des monomères de D-glucosamine (**Moussard 2006**).

#### **2.Hétéropolysaccharides :**

Polysaccharides hétérogènes Ce groupe de composés est mal défini car, d'une part, certains polysaccharides mixtes ne sont sans doute que des mélanges de polysaccharides homogènes non séparés et d'autre part, il fait transition avec les mucopolysaccharides par association à des fractions protéique ; Ces substances essentiellement végétales entrent dans la composition des gommés et des mucilages et participent à la constitution des enveloppes cellulaires bactériennes et des capsules .

- Galactose + arabinose = galactoarabane
- Xylose + arabinose =hémicellulose (**Moussard ; 2006**)

#### **4-Les polysaccharides végétaux :**

De nombreux polysaccharides sont présents au sein des parois des cellules végétales. En fonction de leur nature et de leur structure, ils sont amenés à jouer des rôles diversifiés.

Trois principales classes de polysaccharides peuvent être distinguées : la cellulose, les hémicelluloses et les pectines.

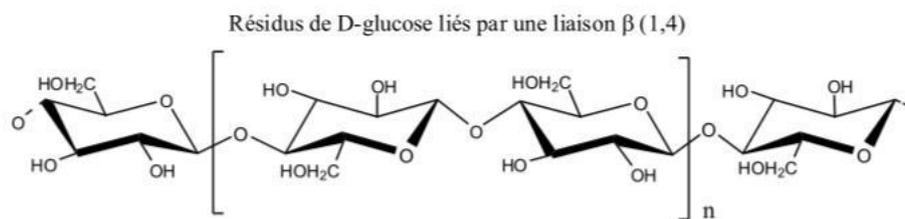
#### **1- Cellulose :**

##### **1- la structure de la Cellulose :**

La cellulose est un homoglycane formé par l'enchaînement de résidus glucose relié en  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4) . Cette jonction rigide confère au polymère une structure secondaire en feuillet permettant l'établissement de réseaux de liaisons hydrogènes intra et Intermoléculaire

**(Ruff ; 2008).**

La cellulose est la molécule organique la plus abondamment synthétisée sur la planète hors de la photosynthèse elle joue un rôle essentiel dans la structure des plantes et c'est le constituant majeur des fibres végétale ( **Fig** :08 **(Marouf et al ;2009).**



**Fig 07: Structure de la cellulose (Hijazi, 2001)**

## 2) Hydrolyse enzymatique de la cellulose:

Dans les conditions naturelles, la cellulose est caractérisée par une grande inertie chimique. Les enzymes qui catalysent son hydrolyse en cellubiose, les cellulases ou cytases sont peu répandues. On trouve ce type d'enzymes chez quelques bactéries dites cellulolytiques (bactéries du sol et bactéries intestinales des ruminants) et quelques moisissures. Les sucs digestifs de l'homme en sont dépourvus et de ce fait n'attaquent pas la cellulose

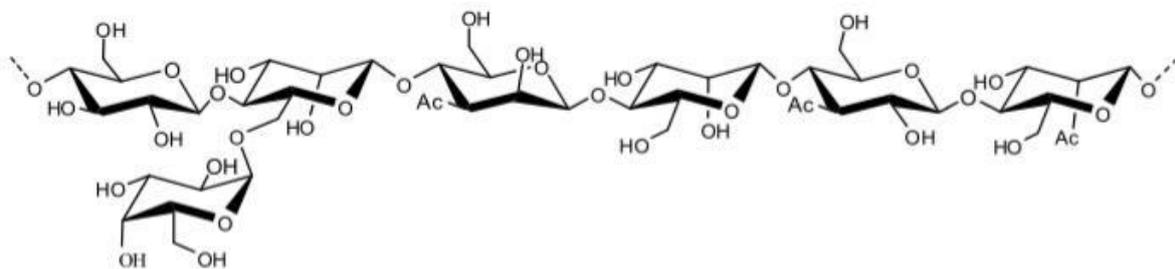
( chemchame,2011 ).

## 2 - Les hémicelluloses:

### 1- La structure des hémicellulose :

Sont des polysaccharides constitués d'acides uroniques comme l'acide glucuronique et d'oses neutres tels que le xylose, le mannose, l'arabinose, le glucose et, le galactose. Ainsi, on les retrouve sous forme d'homopolymères (mannanes, glucanes, xylanes) ou d'hétéropolymères (xyloglucanes, arabinoxyanes, glucuronoxyanes...) (DELATTRE, 2005).

Dont la structure varie en fonction de multiples critères (espèce végétale, degré de secondarisation des parois) : xyloglucanes (surtout chez les Dicotylédones), xylanes, glucuronoxyanes, arabinoxyanes, glucuronoarabinoxyanes (constituants principaux des parois des Monocotylédones, connus sous le nom de pentosanes) (BRUNTON, 1999). Leur structure diffère selon qu'elles appartiennent aux parois primaire ou secondaire.



**Fig 07 : structure d'un galactoglucomannane de bois de résineux (guendouzi ,2020 )**

**1- Hémicelluloses de la paroi primaire :**

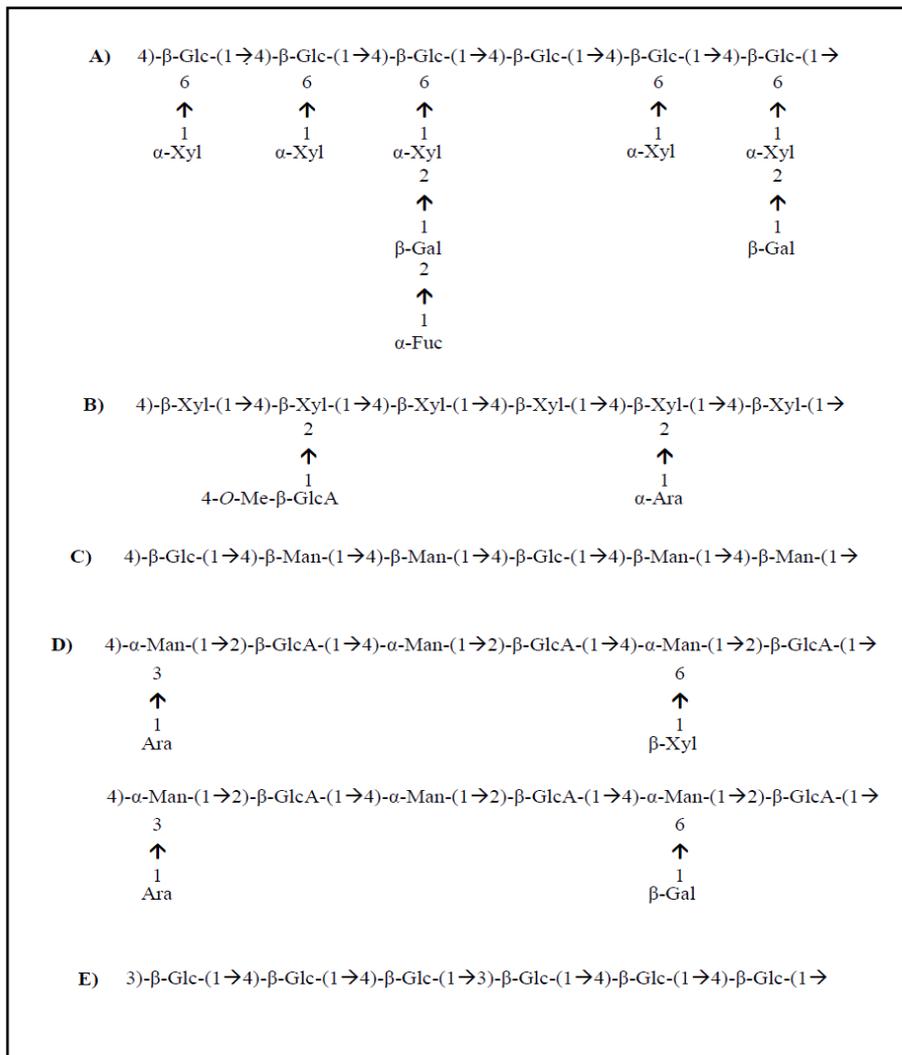
Les xyloglucanes sont constitués par une chaîne linéaire de glucose, comme dans la cellulose, mais présentent des ramifications formées de courtes séquences d'unités de xylose, de galactose et de les galactanes résultent de la polymérisation de galactose en  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4) ; les ramifications partent du carbone 6 (**GUIGNRARD ,1996**).

Chez les arabinogalactanes, encore plus ramifiés, l'axe est constitué de galactose, mais les ramifications (branchement en  $\alpha$  1 $\rightarrow$ 3 sont des arabinoses polymérisés en  $\alpha$ (1 $\rightarrow$ 5).Chez les arabinanes, l'axe principal et les branchements s'effectuent sur le C3

**3-Hémicelluloses de la paroi secondaire :**

Les xylanes sont les composés principaux des parois secondaires; ils ont une structure linéaire ou faiblement ramifiée constituée par un squelette de xylose en  $\beta$ (1 $\rightarrow$ 4) (**GUIGNRARD, 1996**).

C'est un groupe extrêmement varié, notamment par la nature des branchements latéraux (réalisés sur le C2 ou le C3) faits d'arabinoses, de glycuronates généralement méthylés en 4 et également de restes acétate (**Guendouzi, 2020**).

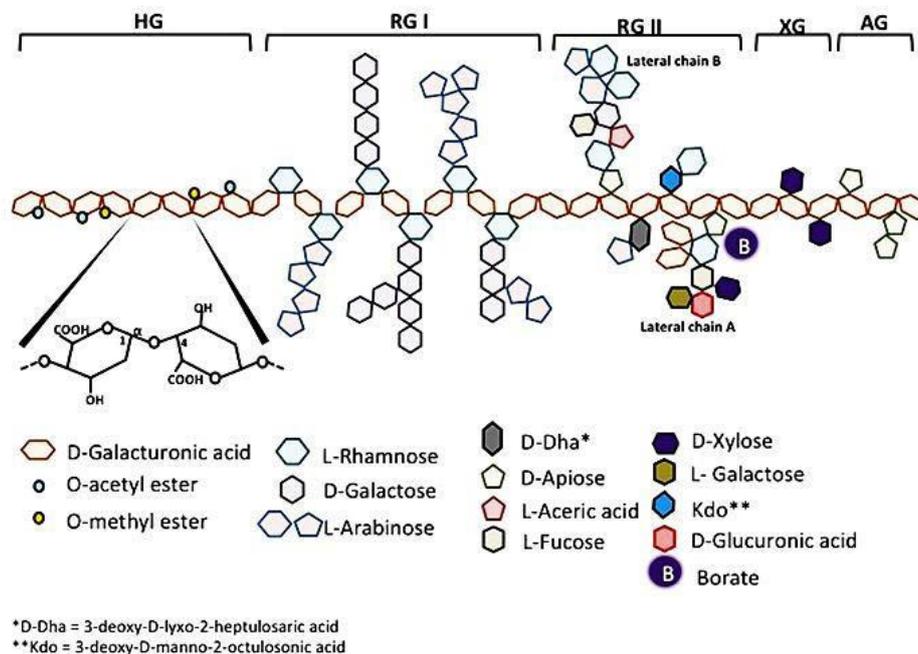


**Fig 08 : Structures des hémicelluloses présentes au sein de la paroi végétale (Lopez, 2007).**

**A) xyloglucane (XGs) ; B) xylane ; C) glucomannane ; D) glucuronomannane ; E) β-glucane mixte**

**3-Les pectines :**

Chez les végétaux supérieurs, les pectines représentent environ 30% de la masse des parois primaires de dicotylédones (Carpita et al., 1993 ; Pérez et al., 2003). Les pectines sont décrites comme étant soumises à des voies de biosynthèses très complexes et leurs structures peuvent évoluer au cours du développement cellulaire (Voragen et al., 1995 ; Pérez et al., 2003). Elles sont les principaux constituants de la lamelle moyenne des parois des cellules et sont essentiellement composées d'acides galacturoniques (Carpita et al., 1993). On retrouve également des pectines dans la matrice des parois primaires et en plus faibles quantités dans les parois secondaires des cellules (Peters, 2016). 53 On peut séparer les pectines en plusieurs catégories (Figure 9), à savoir (i) les pectines acides, comme les homogalacturonanes et les rhamnogalacturonanes (RG) de type I et II et (ii) les pectines neutres, comme les arabinanes, galactanes et arabinogalactanes (AG) qui sont associés aux RG de manière covalente (Yamada, 1996 ; Pérez et al., 2003).



**Figure 09 : Organisation générale des structures pectiques (Leclere et al., 2013).  
AG : arabinogalactane, HGA : homogalacturonane, RG : rhamnogalacturonane, XG : xylogalacturonane.**

### **5-Applications des polysaccharides :**

La biomasse représente une importante source renouvelable de polymères pouvant être diversement valorisés. L'utilisation de ces ressources reste négligeable en comparaison avec les produits issus de l'industrie pétrolière. La cellulose, l'amidon, l'hémicellulose et la pectine sont les principaux polysaccharides d'origine végétale exploités dans des secteurs variés tels que les industries agroalimentaire ou pharmaceutique.

#### **5.1. Applications industrielles :**

Les polysaccharides, en particulier les xylanes peuvent être utilisés comme substrats de base pour l'élaboration de films plastiques potentiellement biodégradables. Face à l'épuisement des ressources pétrolières, les scientifiques s'intéressent à la fabrication de ces nouveaux films d'origine végétale. De nombreuses études décrivent l'utilisation d'autres ressources naturelles ou de co-produits comme matière première pour la synthèse de plastiques. C'est le cas de la paille de blé (**Fredon, 2001**), des polysaccharides d'algues rouges (**Ruiz, 2005**), de la cellulose (**Joly, 2003**) ou encore des hémicelluloses (**Hansen et Plackett, 2008**). Ces derniers, dans le cas d'arabinoxylanes d'orge, peuvent former des films sans ajout de plastifiant (**Höije et al., 2005**). Les films alors obtenus par casting, sont rigides, assez cassants, hygroscopiques et amorphes.

#### **5.2. Applications alimentaires et nutritionnelles :**

Les polysaccharides sont employés en tant que fibres alimentaires. Ils ne sont pas dégradés par les enzymes digestives humaines et permettent ainsi d'accélérer le transit intestinal. En outre, leur ingestion diminuerait de manière significative l'accumulation des lipides dans le foie et le taux de cholestérol sanguin (**Chanliaud, 1995**).

Les hémicelluloses tous comme les pectines, sont utilisées comme additifs alimentaires, épaississants, émulsifiants, agents gélifiants, adhésifs et adsorbants. Les pectines sont utilisées ces dernières années comme substitut de la graisse ou du sucre dans les aliments à faible teneur en calories (**Thakur et al., 1997**).

### **5.3 Applications pharmaceutiques :**

La cellulose et les hémicelluloses sont des fibres insolubles qui selon **Garrett et Grisham (2000)**, stimulent les fonctions normales du colon, et réduiraient ainsi le risque de cancer du colon. Quant aux pectines, solubles dans l'eau, forment des suspensions visqueuses, ce qui ralentirait la vitesse d'absorption intestinale de nombreux nutriments, y compris des oses; elles abaisseraient dans certains cas le taux du cholestérol sanguin. La littérature est abondante à ce propos et témoigne de l'intérêt des polysaccharides dans ce domaine et, en particulier, les xylanes suscitent un intérêt croissant. Des propriétés antioxydantes ont été rapportées sur des coquilles d'amandes (**Ebringerová et al., 2008**) et des extraits de sauge (**Capek et al., 2009**).

Des activités anti-tussives (**Kardosová et al., 2002**) et des effets anti-ulcéralants (**Cipriani et al., 2008**) rapportées sur des plantes médicinales. Les xylanes sulfatés, présentent, quant à eux, des propriétés anti-coagulantes et anti VIH (**Stone et al., 1998, Yoshida et al., 2001**).

## **Chapitre IV : matériel et méthodes**



**1-problématique et objectif :**

L'objectif de ce travail est de rechercher certaines activités biologiques des polysaccharides du cœur du *Chamaerops Humilis L.*

**2. Matériels :**

**2.1. Matière végétale :**

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à la partie « cœur » de la plante. Pour ce fait, le Cœur *Chamaerops humilis* est prélevé en mois de février 2020, dans la région de **Sidi Youcef**, Daïra **EL - hassasna** la **wilaya de Saïda**. Le cœur est séché une température ambiante Jusqu'à la stabilisation de leur poids sec ( **Fig1**) Une fois le cœur est séchée nous avons les broyer à l'aide d'un broyeur électronique ( **fig.2** )



**Fig.10: Séchage du Cœur de *Chamaerops humilis L***



**Fig.11 : poudre du Cœur de *Chamaerops humilis L***

- les feuilles chamaerops humilis ont été prélevées en mois de juillet 2019 , dans trois régions de wilaya de Saïda : El hassasna et daïra de Saïda et sidi – boubkeur .

les feuille ont été séchées a' l'ombre a' une température ambiante jusqu' a' la stabilisation de leur poids sec . une fois les feuilles ont été séchés , nous avons les broyés a l'aide d'un broyeur électronique ( a' usage domestique ) .



**Fig.12: Séchage du feuille de *Chamaerops humilis L***



**Fig.13 : poudre du feuille de *Chamaerops humilis L***

**2.2 Matériels de laboratoire :**

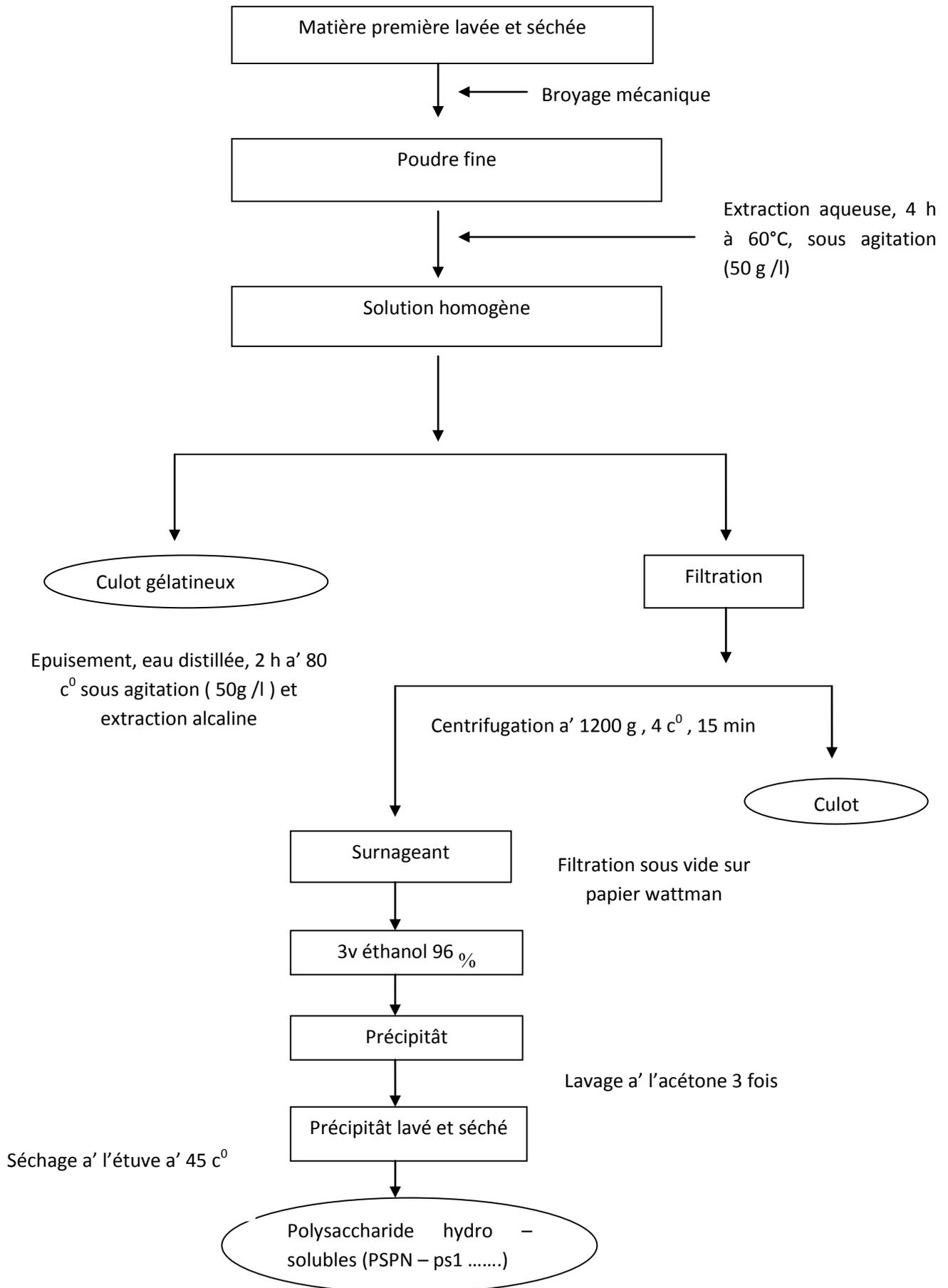
- Etuve
- Les béchers
- Erlenmeyer
- Éprouvette graduée
- Entonnoir
- Balance
- Agitateur
- Fiole à vide
- Les flacons
- Burette +support
- Bain marrie
- Centrifuge
- Papier wattman
- Pompe à vide
- Buchner n° 07

**2.3 Réactifs et solvants :**

- L'eau distillée
- Éthanol 96%
- Les sucres (glucose et galactose)
- L'eau ultra pure

## Chapitre IV : matériel et méthodes

- DPPH 2,2-diphényl- 1- picrylhydrazyl



**2. Méthode :**

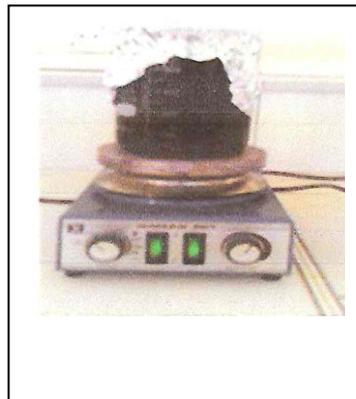
**Fig14:L'extraction des polysaccharides hydrosolubles le protocole de Benaoun , F.( 2017 )**

**-Mode opératoire :**

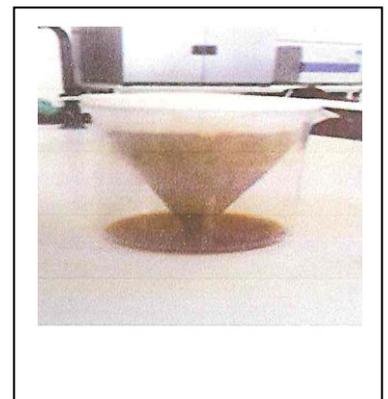
On ajoute 50 g poudre fine dans 100 ml l'eau distillé 4 h à 60°C, sous agitation (50 g /L) pour obtenir sur solution homogène ; et après filtration la solution sur passoire avec tissu a' mailles fines on obtient un culot (gélatineux) et un filtrat, le filtrat et centrifugé à 12000 g, 4°C ,15min , et après filtration sous vide sur papier wattman , le culot et rejetée et le surnageant est récupéré on ajouté 3v éthanol 96% (-20°C) sur le surnageant abandonné dans la frigo à 24 h pour obtenir un précipitât. Le précipitât est gardée dans des tubes à centrifugation, donc, le précipitât completif et le surnageant est rejeté, à la fin, le précipitât est lavé à l'acétone 3fois et récupérer le précipitât dans la cristallisoir et séché à l'étuve à 45°C



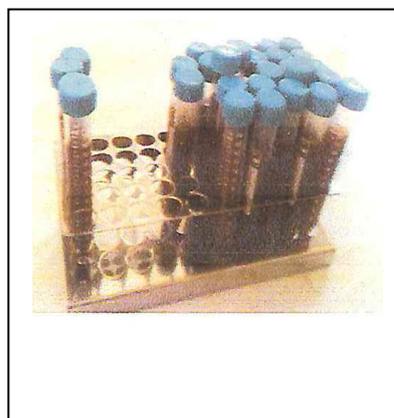
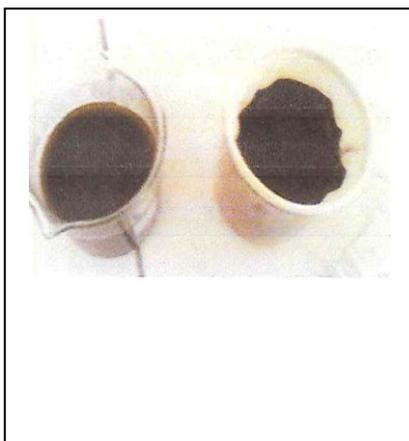
a



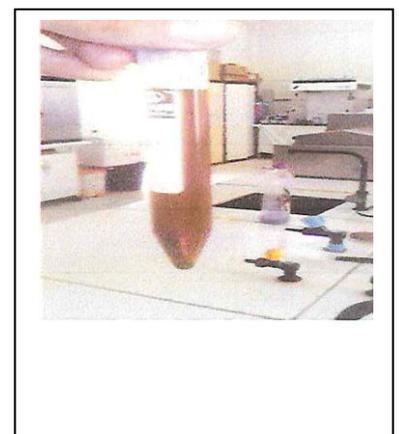
b



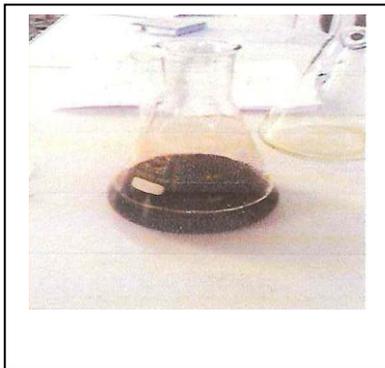
c



d



e



f

**Fig15 : les différentes étapes d'extraction aqueuse**

- a- poudre fine de cœur *Chamaerops humilis*
- b- sous agitation
- c- filtration la solution sur passoire
- d- centrifugé
- e- filtration sous vide sur papier wattman
- f- précipitât dans la cristalliseur et séché à l'étuve à 45°C

## Chapitre IV : matériel et méthodes

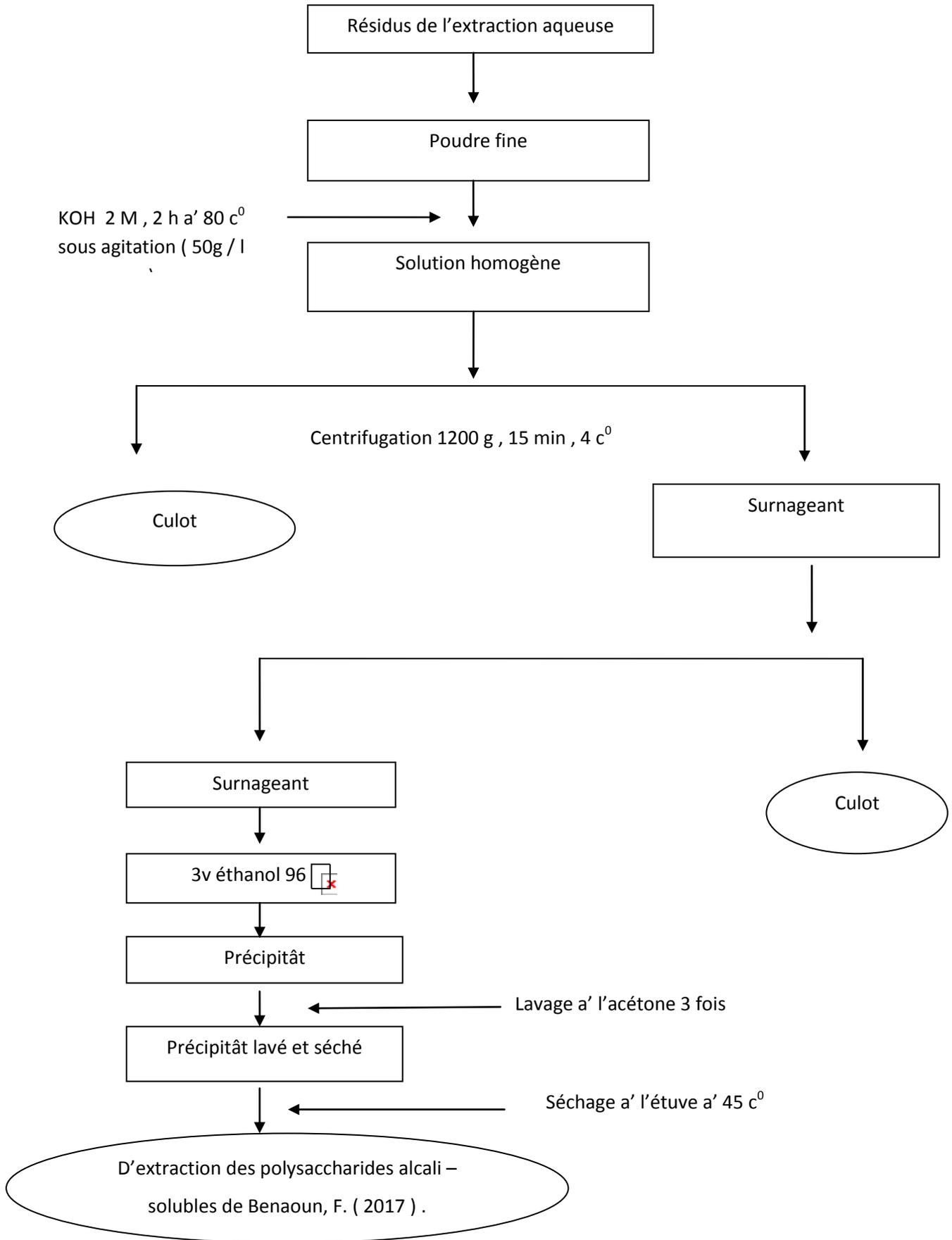
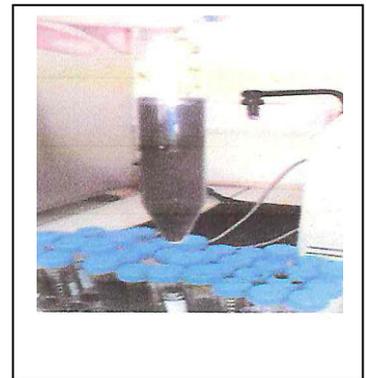
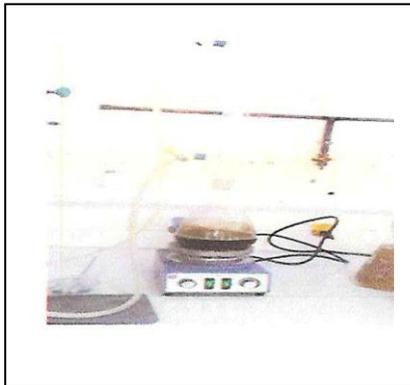


Fig 16 :L'extraction des polysaccharides alcali - solubles de Benaoun, F. ( 2017 )

**-Mode opératoire :**

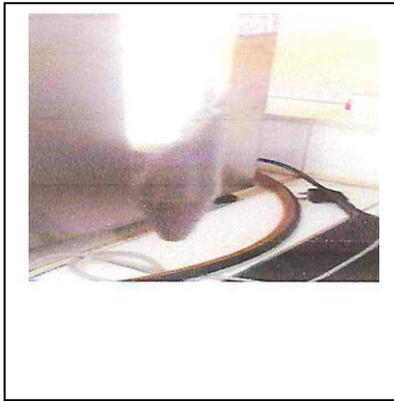
Les résidus de l'extraction aqueuse ont été séchés pour donner la poudre fine, Nous avons trouvé 27,05g et on a ajouté 270,5 ml KOH 2h à 80°C sous agitation à reflux afin d'obtenir une solution homogène, puis centrifuger a',1200 g,15min, 4°C Le culot est rejeté et le surnageant est neutralisé avec L'HCL 2M et après centrifugation , on obtienle PSALK1 , PSAKL1et puis sont lavés a' éthanol et après à l'acétone ;le PSALK1est séché a'l'étuve a'45°C. On ajoute de l'éthanol sur le surnageant et filtré sous vide sur papier wattman. Le culot rejeté est centrifugée, le surnageant est , rejeté et conserver le culot (PSALK2) laver 3 fois à l'acétone, à la fin récupérer PSLK2 dans les cristallisoirs et séché dans l'étuve à 45°C.



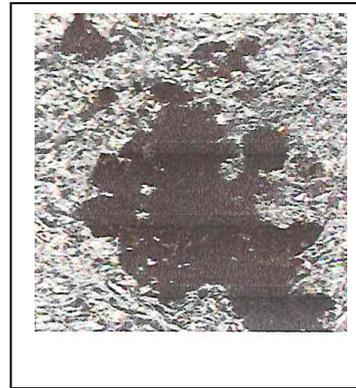
a

b

c



e



f

**Fig 15 : les différentes étapes d'extractions des polysaccharides alcalisolubles.**

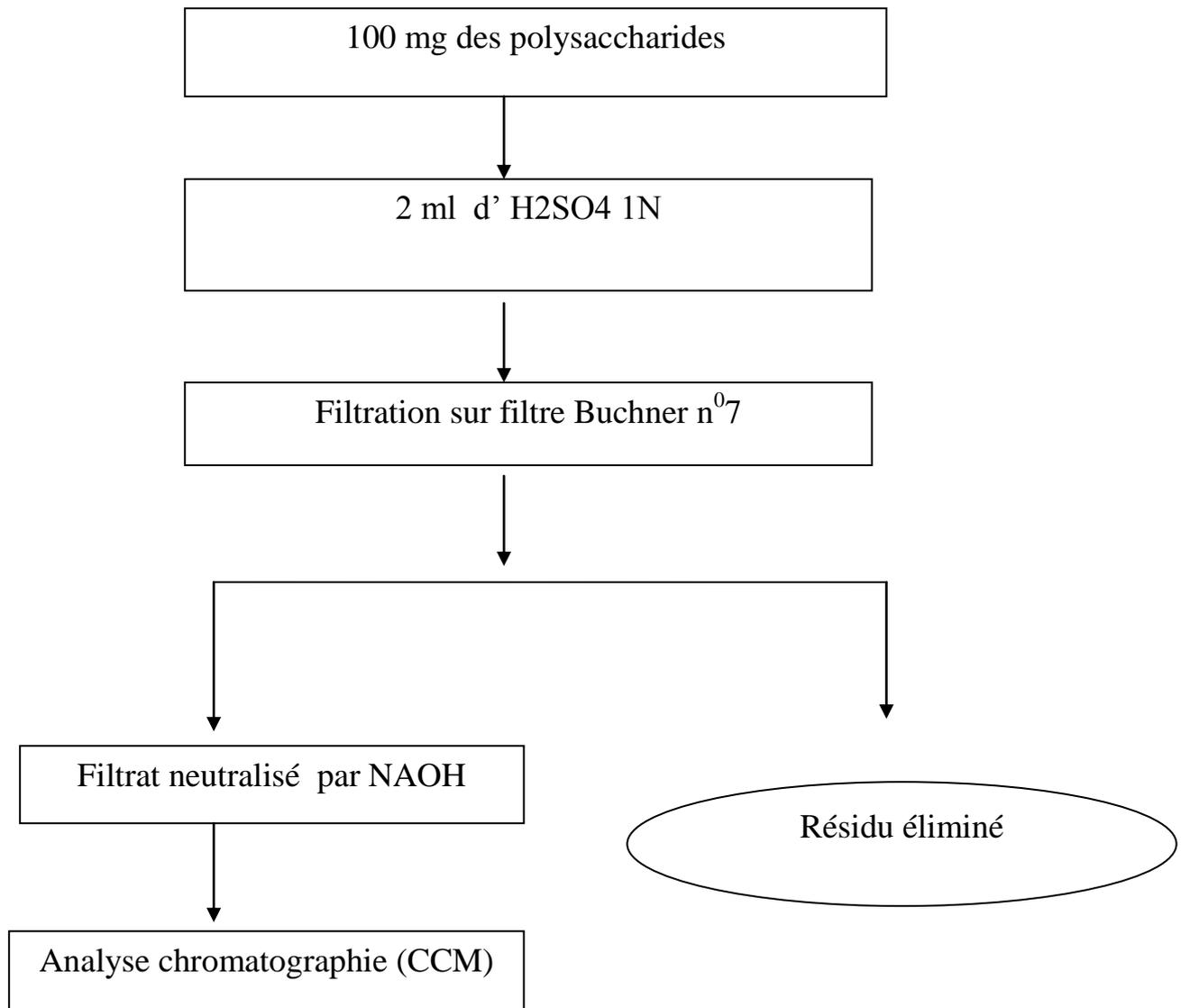
a- sous agitation

b- solution homogène

c- centrifugations

d- PSALK1 , PSAKL1

f- PSLK2 dans les cristallisoirs et séché dans l'étuve à 45°C.



**Fig16 : hydrolyse acide partielle des polysaccharides ( d' après REIS,1975**

### **3.3 Analyse chromatographique sur couche mince :**

L'analyse qualitative par chromatographie sur couche mince (CCM) est utilisée pour déterminer les oses neutres dans les fractions polysaccharidiques pariétale, cette technique a été utilisée par (RANDERTH, 1971). A cet effet, des chromatographies monodimensionnelles ont été effectuées sur des plaques en gel de silice 60G Polygram (Merk) de 0.25mm d'épaisseur.

#### **3.3.1 Hydrolyse partielle :**

Les polysaccharides sont hydrolysables par les acides dilués comme (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

Dans des flacons contenant 100mg de polysaccharide, on ajoute 2ml D'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 1 N, ces flacons sont bien fermés et placés pendant 4 heures au bain marie à une température de 100°C.

Les hydrolysats sont filtrés sous vide sur filtre Buchner en verre fritté n°7. Le résidu est éliminé, les filtrats sont neutralisés par NaOH.

#### **3.3.2 Préparation des solutions des sucres témoin :**

Les sucres témoins sont préparés à concentrations de 0.025g /ml dans l'eau distillée, il s'agit de D-glucose, D-galactose, D-manose, D-arabinose, D-xylose, L-fructose.

#### **3.3.3 Préparation du solvant de migration :**

Le Solvant utilisé pour l'étude chromatographique des polysaccharides pariétaux des palmes de chamaerops humilis L, le solvant de migration est préparé de (60ml d'acétate d'éthyle sont mélangés à 15ml d'acide acétique, 15ml de méthanol et 10ml d'eau distillée) (ADACHI, 1965).

#### **3.3.4 Préparation du révélateur des sucres :**

Le révélateur utilisé pour l'étude chromatographique des polysaccharides pariétaux des palmes de chamaerops humilis L, la préparation du révélateur des sucres, qui est l'aniline diphénylamine (DPA)-acide phosphorique à 85% dont la composition est la suivante :

## **Chapitre IV : matériel et méthodes**

---

**Solution A** : 2% d'aniline dans l'acétone.

**Solution B** : 2% de DPA dans l'acétone.

A l'emploi, on mélange les deux solutions avec 10ml d'acide phosphorique. (**GIRI et NIGAM,1953**)

Le dépôt des échantillons s'effectue sur des repères distante à l'aide d'une seringue, qui permet de déposer des gouttes qui ne dépassant pas 2mm de diamètres. Les témoins sont déposés dans les mêmes conditions pour pouvoir identifier les échantillons.

Après le séchage des chromatogrammes, la plaque est placée verticalement dans la cuve contenant le solvant de migration et à saturation.

La migration est arrêtée au bout de 3 heures lorsque le front du solvant atteint une hauteur de 16cm. Après séchage à l'air libre, des oses sont révélées par pulvérisation du révélateur sous hotte.

### **4.1. Dosage des sucres totaux :**

La composition en sucres totaux constitutifs des différentes fractions a été déterminée *via* l'utilisation de la méthode de dosage colorimétrique développée par Dubois et al. (1956). On peut noter que les acides uroniques sont également détectés par cette méthode.

#### **4.1.1 Principe :**

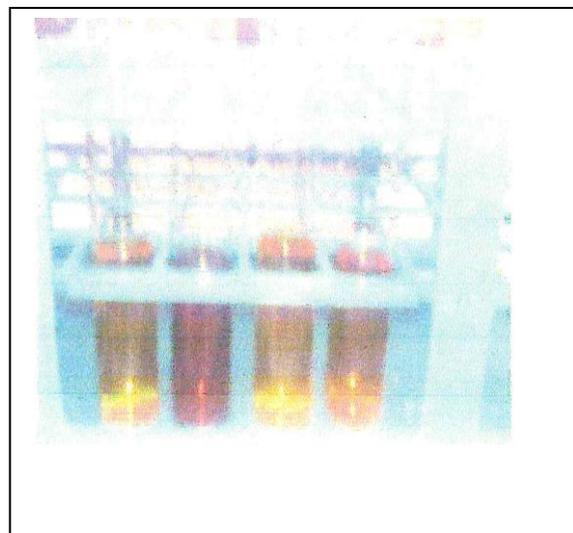
Sous l'action des acides minéraux concentrés et à chaud, les hexoses et pentoses du milieu subissent une déshydratation interne poussée, suivie d'une cyclisation aboutissant à la formation de dérivés du furfural et 5-hydroxyméthylfurfural, réagissant avec le phénol. La formation d'un complexe jaune-rouge permet de suivre la concentration en sucres totaux de l'échantillon en lisant l'absorbance à 485 nm.

#### **4.1.2 Matériels et réactifs :**

Phénol. Acide sulfurique 95-97%. Solution aqueuse de phénol à 5% (m/v). Glucose. Eau ultra pure. Echantillons à analyser (1 à 10 g/L selon l'analyse, avec dilutions si nécessaire. Bain marie. Spectrophotomètre.

**4.1.3 Mode opératoire :**

Dans des tubes de dosage en verre, on introduit 1 ml d'échantillon et placer les tubes. On ajoute ensuite 1 ml de la solution aqueuse de phénol 5%, les tubes sont soigneusement agités. Après ajouter à l'aide d'une pipette 5ml d'acide sulfurique concentré 96% avec vortex, les tubes sont maintenus à 100°C pendant 5 min. Refroidir Les tubes dans un bain glacé ensuite incubés à l'obscurité pendant 30 mn. L'absorbance est mesurée à  $\lambda=485$  n



**Fig17 : les différentes étapes du dosage des sucres totaux .**

**4.2 Activité antioxydante :**

**Principe :**

Les activités antioxydantes des extraits et de l'acide ascorbique ont été évaluées en utilisant le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle (DPPH) selon le protocole adapté de Yamaguchi et al. (1998). Le pourcentage d'inhibition de DPPH est calculé selon l'**Équation suivante** :

**Équation 12.**

$$\text{Inhibition de DPPH \%} = \left( 1 - \frac{A_{\text{échantillon}} - A_0}{A_0} \right) \times 100$$

## Chapitre IV : matériel et méthodes

### A Témoin

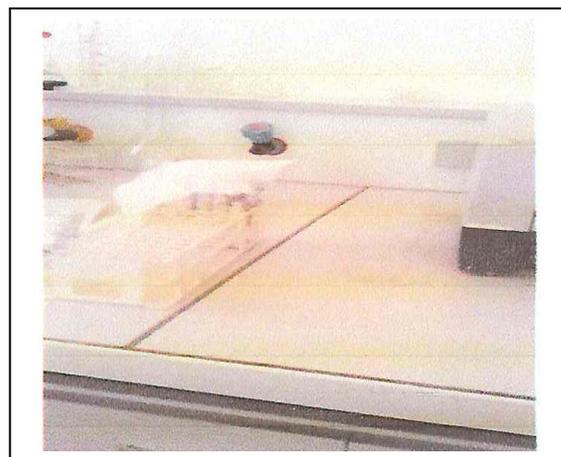
Avec **A échantillon** est l'absorbance à 517 nm de 1mL d'échantillon (0-5 g/L) avec 1 ml de d'éthanol; **A témoin** est l'absorbance à 517 nm de 1 mL de l'eau distillée avec 1mL de DPPH 0.1 mM dans l'éthanol et **A0** est l'absorbance à 517 nm de 1 mL de l'échantillon (0-5 g/L) avec 1 mL de l'éthanol.

### Matériels et réactifs :

Ethanol. DPPH. Solution de DPPH 0,1M dans l'éthanol. Echantillons à analyser (1 à 5 g/L selon l'analyse). Eau ultrapure. Spectrophotomètre

### Protocole :

Les échantillons sont solubilisés à des concentrations comprises entre (0 à 5 g/L) dans l'eau ultrapure. 1 mL de la solution (ou échantillon témoin) est mélangé à 1mL d'une solution de DPPH (0,1 mM dans l'éthanol). Après homogénéisation, le mélange est incubé 30 min à température ambiante (25 °C) à l'obscurité. L'absorbance est lue à  $\lambda=517$  nm.



**Fig18 : les étapes de l'activité antioxydante des polysaccharides**

## **Chapitre V: Résultats et discussion**



## Chapitre V: Résultats et discussion

### - Résultats et discussion :

Les résultats des différents extraits bruts de polysaccharides hydro-et alcali-solubles des feuilles et le cœur du *chamaerops humilis* sont développés dans ce chapitre.

### 1-rendement d'extraction des différentes fractions polysaccharidiques :

Le tableaux ( 2) représente les rendements massiques de la fraction hydrosolubles ( PSAQ ) et la fraction alcalin –solubles ( PSALK ) isolés des feuilles de *chamaerops humilis*. Les rendements relatifs sont calculés par rapport à la masse de matières sèches ayant servi à l'extraction. Il apparaît que les rendements massiques des extraits polysaccharides par rapport aux matières sèches sont de l'ordre de 3.66% pour PSAQ et 4.62 % pour PSALK.

**Tableau 02 :** rendement des polysaccharides feuilles du *chamaerops humilis L*

	<b>E aq</b>	<b>E al</b>
<b>Poudre vegetal ( g )</b>	50 g	27.05g
<b>Matière finale ( g )</b>	1.83 g	1.23g
<b>Pourcentages ( % )</b>	3.66g	4.62g

Ces rendements sont, en général en dessous de ceux décrits dans la littérature. **Benaoun et al. (2017)** ont obtenu un rendement similaire de 3.4 % pour PSAQ des feuilles de *Urginea horticiflora*. **Boual et al. (2015)** ont obtenu des rendements très faibles pour un extrait de polysaccharides hydrosoluble issus des feuilles de *Plantago Notata*.

De manière générale, l'hétérogénéité des rendements d'extraction est à la fois due aux plantes concernés et aux parties de la plante à analyser mais aussi au protocole d'extraction utilisés. Les procédures associées à leurs extractions seront également variables, le mucilage, étant par exemple plus facilement extractibles en condition aqueuse que des xylanes de paroi, qui pourront nécessiter des traitements alcalins ou acide. Plus récemment, **YU et al. ( 2017 )** ont respectivement obtenu des rendement d'extractions de 4.5 %.

## **Chapitre V: Résultats et discussion**

**Tableau 03** : Rendement des polysaccharides du cœur chamaerops humilis L :

	<b>E aq</b>	<b>E al</b>
<b>Poudre vegetal (g )</b>	50 g	20g
<b>Matière finale ( g )</b>	0.86 g	.
<b>Percentages (%)</b>	1.72 %	

Les résultats obtenus par le protocole de **Benaoun, F. (2017)**, montrent un rendement assez faible des polysaccharides du cœur de chamaerops humilis L, (**tableau 03**).

Ces rendements sont, en général, en dessous de ceux décrits dans la littérature. **Pawar et Varkhade (2014)** ont obtenu un rendement supérieur à 32% après extraction aqueuse (48h, température ambiante).

De manière générale, l'hétérogénéité des rendements d'extraction est à la fois due aux plantes concernées et aux parties analysées mais aussi au protocole d'extraction utilisée. Ainsi, la composition en polysaccharides sera différente en fonction de la partie de la plante analysée. Les procédures associées à leurs extractions seront également variables, le mucilage étant par exemple plus facilement extractible en condition aqueuse que des xylanes de paroi, qui pourront nécessiter parfois des traitements alcalins ou acides. (**Banani et Shiva Kameshwari, 2015**) et (**Boual et al., 2013**)

### **2-taux en sucres totaux des feuille:**

Le dosage des oses totaux était réalisé par méthode de Dubois et al.2015. Les extraits provenant des feuilles ,(PSAQ) et (PSALK) semblent riches aux oses totaux.

la plante présente un rendement d'extraction assez faible pour l'extrait aqueux et alcalin mais une composition en oses totaux supérieure.

## **Chapitre V: Résultats et discussion**

D'après les résultats nous remarquons que les concentrations d'oses neutres d'extrait aqueux sont plus élevés que celles d'extrait alcalin. Des études réalisées par d'autres chercheurs ont montré que le taux d'acides uroniques et d'oses neutre subis des variation considérables d'un matériel végétal à l'autre.

### **3-activité antioxydant :**

Les espèces réactives de l'oxygène (ERO) et les radicaux libres sont produits en continu au cours du métabolisme. Ces radicaux libres sont, lorsque les systèmes de défense antioxydants sont insuffisants, à l'origine d'un état de stress oxydatif conduisant à diverses maladies dégénératives. en conséquence , l'utilisation de composés antioxydants naturels peut prévenir les troubles du stress oxydatif ( **Fakhfakh Et Al ., 2017** ). Le DPPH ou 2,2-diphényl-1-picryl (hydrazyl ) est un radical stable qui peut être utilisé pour évaluer le pouvoir de réductions des radicaux libres par des antioxydants .en effet le DPPH absorbe à 517 nm et cette absorbance diminuera proportionnellement à la présence de substances oxydantes, excepté en présence d'antioxydants qui le maintiennent dans un état réduit ( **HAN et al.,2016** ).

Le pouvoir antioxydant de certains extraits des feuilles de *chamaerops humilis L*, ainsi été évalué par le dosage du pourcentage d'inhibition de l'oxydation du DPPH .

Les résultats observés sur la montrent que les deux extraits de plante investie présentent des activités antioxydants vis à vis des radicaux DPPH .Elle restent cependant nettement inférieures à celle de l'acide ascorbique utilisé comme témoin.

Les résultats obtenus par le protocole de ( **yamaguchi et al. (1998)** ), montrent les pourcentages d'inhibition des polysaccharides de l'extrait aqueuse plus importante par rapports d'extrait alcalin .

Le pouvoir antioxydant des polysaccharides extrait des feuilles de *chamaerops humilis L* a été évalué par le dosage de l'activité anti –radical DPPH. le teste anti- radical DPPH est sans conteste la principale méthode utilisée pour évaluer le pouvoir de réduction des radicaux libres par des molécules antioxydants ( **Delattre et al ,2014 ; Elboutachfaiti et al , 2011**).

Les polysaccharides extrait du *Chamaerops Humilis* présentent en générale une activité antioxydante très importante vis à vis des radicaux DPPH . Cependant, ils ont trouvé que

## **Chapitre V: Résultats et discussion**

---

pour toutes les concentrations testées ( de 0.01 à 0.05), les activités anti radicalaires d'extrait aqueuse sont toujours plus élevée. A partir de ces mesures, une C150 (concentration efficace médiane) de 0.03g/l a été estimée pour les polysaccharides des feuilles.

Ces valeurs sont supérieures à celles des valeurs d'autres polysaccharides tels que les polysaccharides d'Allanblackia floribunda possédant une C 150 de 0.03 g/l ou encore les polysaccharides de *chromolaena odorata* possédant une CI50 d'environ 0.004 g/l (**Boudjeko, 2015**). Toute fois notons que pour un grand nombre de polysaccharides décrits comme antioxydant efficaces (CI50 < 0.1g/l ) la présence de contaminant phénoliques (composés phénoliques antioxydants) vient fausser l'estimation de leurs capacités antioxydants intrinsèques entraînant ainsi des surestimations concernant les valeurs de C 150 (**HU et al., 2016**). En règle générale, les propriétés anti-radical DPPH des antioxydants naturels tels que les polysaccharides peuvent être corrélées à leur capacité de donneur d'hydrogène (**Delattre et al., 2015; Hu et al., 2016**).

### **4- Analyse qualitative de deux extraits polysaccharidiques aqueux et alcalins :**

L'identification des monosaccharides de PSAQ et PSALK est étudié par CCM après hydrolyse acide partielle ce qui permet la libération l des différentes monosaccharides constitutifs sont représentés dans la planche. I.

#### **1- polysaccharide aqueux (PSQA) :**

Le calcul du Rf PSQA montre la présence d'un ose majoritaire qui est la glucose et un autre spot bien représenté qui est la galactose.

Ces résultats montrent bien que la fraction d'extrait aqueux est de type **galactoglucane**.

## **Chapitre V: Résultats et discussion**

---

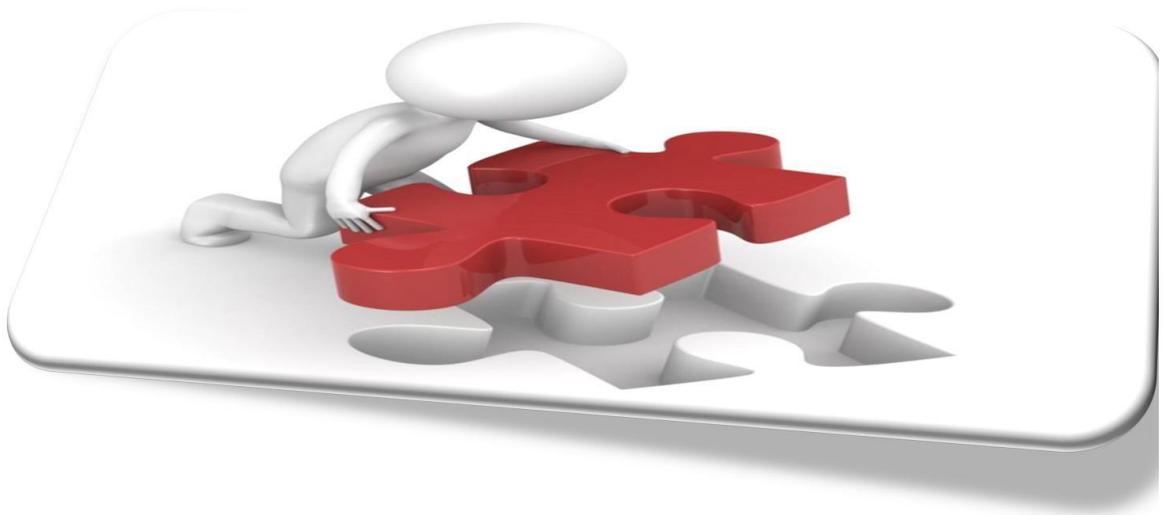
### **2-polysaccharide alcalin (PSALK) :**

les polysaccharides d'extrait aqueux est composée principalement de résidus de glucose et galactose. Cette composition suggère la présence d'un hétéroglucane. Ce résultat est cohérent avec d'autres études décrites dans la littérature ( **Bouhafsoun, 2010**).

Des résultats similaires ont été trouvés dans les hémicelluloses des tissus foliaires de *stipa ténacissima* ( **Benyamina, 1996** ).

Le galactose est le composé prédominant avec le galactose et le glucose des polysaccharides isolés des feuilles de *chamaerops humilis L* , ce qui suggère probablement la présence d'un polysaccharide de type galactoglucane.

# Conclusion



## Conclusion

---

L'objectif de cette étude était d'extraire et d'évaluer le potentiel des polysaccharides hydro et alcalii –solubles de polysaccharides des feuilles et de cœur du *Chamaerops Humilis L* .Les résultats obtenus montrent que les rendement des différents extraits polysaccharidiques sont de 3.66% pour l'extrait aqueux et 4.62% pour l'extrait alcalin des feuilles. Les résultats obtenus montrent que les rendements des différents extraits polysaccharidiques de cœur sont de 1.72 % pour extrait aqueux. Ce pourcentage est plus faible par rapport a' celui de l'extrait aqueux des feuilles de *Chamaerops Humilis L* .

Les polysaccharides se révèlent être d'excellents antioxydants, il présentent une activité antioxydant vis à vis des radicaux DPPH, ces activités anti-radicalaires d'extrait aqueux sont toujours plus élevée. L'intérêt porté aux antioxydants naturels, tel que les polysaccharides montrent une propriété thérapeutique caractérisée par une réduction du nombre des radicaux libres.

La chromatographie par couche mince des polysaccharides hydrosolubles et alcalisolubles des feuilles *C. humilis* indique la présence de galactose et de glucose comme oses majoritairement présents en grande quantité ( **Benhamed,2010 ; Abbes,2019** ) .

Une analyse de la composition des 'extrait des polysaccharides des feuilles et du cœur de *C. humilis* semble être nécessaire pour révéler l'hétérogénéité et la prédominance des oses neutres.

Une cinétique d'hydrolyse acide partielle est importante pour donner des meilleurs résultats.

La recherche de certaines activités biologiques associées à ces polysaccharides à savoir l'effet prébiotique sera appréciable et très recherché.



## Références bibliographiques :

---

### Références bibliographiques :

- ]- Mediacentre. Les inconvénients de la phytothérapie. [en ligne]. [consulté le 16/02/2018].  
Disponible sur : [http// :www.who.int/mediacentre.com](http://www.who.int/mediacentre.com).
- **A.P.S (Algérie Presse Service), 2015** - Plantes aromatiques et médicinales en Algérie: un marché potentiel non structuré.
- **AUDIGIÉ Cl., ZONSZAIN F., 2002.** Biochimie structurale .Ed : doin éditeurs, Paris,  
- **BRUNETON J., 1999** \_ Pharmacognosie - Phytochimie, Plantes médicinales, Editions Tec & Doc, Editions médicales internationales, 1120 p. (ISBN 2- 7430- 0315-4).
- Creapharma.definition de phytothérapie [en ligne]. [consulté jan 2018] disponible sur :  
(<https://www.creapharma.ch/phytotherapie.htm>)).
- **DEVOYER J., 2012** \_ Stéphane Korsia-Meffre, rédacteur et coordinateur du Guide des plantes qui soignent (éd. Vidal). Publié le 28.09.2012) .
- Futura santé. Définition-plante-médicinale, principe-actif-substance-active[en ligne]. [Consulté le 05/12/2017]. Disponible sur : [http// :www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com)
- Hilinaruthnadia. Les bénéfiques et les inconvénients de la phytothérapie. [en ligne]. [consulté le : 16/02/2018]. Disponible sur : [http// :hilinaruthnadia.e-monsite.com](http://hilinaruthnadia.e-monsite.com)
- Nico V. Encyclopédie des plantes médicinales et aromatiques. Paris : Maxi livres ; 2003.
- Stratégie de l’OMS pour la médecine traditionnelle pour 2014- 2023.l’organisation mondiale de la santé. Disponible sur :  
[https://www.who.int/publications/list/traditional\\_medicine\\_strategy/fr/](https://www.who.int/publications/list/traditional_medicine_strategy/fr/)  
(Doctoral dissertation, Clermont Auvergne).  
.des hauts plateaux Algérien.Thèse de Magister ,ISN.Oran.
- .**Kasperek** Max et al-Janabi Suhel, 2008. Plantes médicinales. La diversité biologique au service de la santé.Division Environnement et changement climatique. Programme « Mise en œuvre de laConevention sur la biodiversité ». Publie par : Deutsche Gesellschaft fur Technische,Zusammenarbeit(GTZ) GmBbH.  
148 p.

## Références bibliographiques :

---

175-181.

**Baba Aissa farid**, 2000. Encyclopédie des plantes utiles .Flore d'Algérie et du Maghreb. Editions Librairie moderne- Rouïba, Algérie. 368p.

**Barkaoui.**, (2006) Activité antibactérienne des extraits flavonoïdiques de *Chamaerops humilis* L.

**Barnod F.** 1980 .la cellulose In :Monties B ,1980. Les polymères végétaux. Ed .Gauthier

**Benaoun, F.**, 2017. caractérisation structurale et potentiel biologique des polysaccharides issus

**Benjamin., P** ( 2016) Extraction et caractérisations (structurale et physico-chimique) de

**BENMEDDOUR Tarek, LAOUAR Hocine, BENABDI Amira Afaf, BRAHIMI Safa.**  
EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE ET ANTIFONGIQUES  
EXTRAITS DE TROIS ESPECES DU GENRE *Allium* : *A. cepa*, *fistulosum* ET *sativum*  
CULTIVEES DANS LE PERIMETRE AGRICOLE DE DOUSSEN (WILAYA DE  
BISKRA). 2015

**Benyamina H.**, 1996 . Analyse qualitative et quantitative des fractions parietales :

-**BERLENCOURT AUDE., 2008-2013** \_ Huiles essentielles – Aromathérapie Historical review of medicinal plants' 10.4103/0973-7847.95849) .D

**Blombery A & rodd T.**, 1988 An informative. Practical guide to plants of the world. Their cultivation, care and landscape use .Augus &Robertson publishers.

**Brunie Geoff** ,Forrester Sue, Greig Denise, Guest Sarah ,harmony Michelle , Håbley Sue , Jackson Gregory ,Lavarak Peter , Ledgett Melanie , Mcdonald Ross , Macoboy stirling , Molyneux Bill , Moodie Douglas , Moore Jude , Newman Dalys .North Tim , pienaar Kristo, pursy Graeme , Ryan Stephen , Gina Et Silk Julie , 2003. Botanica .Encyclopédie de botanique et d'horticulture plus de 10 000 plantes du monde entier .Editions Konemann.

**Carpita N.C.**, & Shea E.M. (1989). Linkage structure of carbohydrates by gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) of partially methylated alditol acetates: analysis of carbohydrates by GLC and MS. In Analysis of Carbohydrates by GLC and MS; Biermann C.J., McGinnis G.D., Eds., CRC Press : 157-216.

**Carpita, N.C.**, & Gibeaut, D.M. (1993). Structural models of primary cell walls in flowering plants: consistency of molecular structure with the physical properties of the walls during growth. *The Plant Journal*, 3(1), 1-30.

Cellulose , hemicelluloses et pectines des tissus foliaires d'*Aristida pungens* L. des hauts

## Références bibliographiques :

---

**Chemchame Y.**, 2011. Caractérisation, mise en évidence et quantification des formes des  
**Chemouny Bernard**, 2008. Le guide de l'homéopathie. Nouvelle édition, illustrée par  
poulain François. Editions Odile Jacob guide, paris .790p.

colorants réactifs bifonctionnels. Université mohammed V-AGDAL Faculté des sciences  
de la paroi chez *Arabidopsis thaliana*. Université Toulouse III Paul Sabatier, Thèse Toulouse,  
de *plantagonotata Lagasca* (plantaginaceae) et *Urgineanotctiflora Batt. Trab* (Liliaceae)

**Deysson G., 1979** :- Organisation et classification des plantes vasculaires. Edition SEDES,  
Tome-t-IL. 2<sup>ème</sup> partie. Systématique, 540 p.

**Duke James A ., 2003.** Le Pouvoir des Plantes. Nouvelles découvertes et remèdes  
phytothérapeutiques Pour divers troubles et maladies, proposés par l'expert incontesté sur le  
plan mondial en plants médicinales. Editions Marabout. 620 P.

**Ernst Edzard**, Pittler Max H., Stevinson Clare, White Adrian et Eisenberg David,  
coordination scientifique de l'édition française Marbouty Jean-Michel, 2005. Médecines  
alternatives, le guide critique. Editions Elsevier, paris. 540P.

fraction partiels : cellulose, hemicelluloses pectines des tissus foliaires d'*Aristida pungens* L  
-Grunwald J. Janick C. guide de la phytothérapie. 2<sup>ème</sup> édition. Italie : marabout ; 2006.

**GUIGRARD JEAN.LOUIS., 1996.** Biologie végétale, centre culturel universitaire ALGER, 96-107

**Hasnaoui O.**, Contribution à l'étude de *Chamaerops* dans la région de Tlemcen: Aspects  
Ecologiques et Cartographie, Thèse Doctorat, Université d'Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, Algerie  
(2008).

**Hasnoui O.**, Bouazza M., thinon M ., 2006 Contribution à l'étude de la régénération naturelle  
de *Chamaerops humilis* L., var *.argentea* André dans les zones arides et semi arides de la  
région de Tlemcen (Algérie occidentale) .Bull.Soc . Linn. Provence, t.57

**Hijazi, 2011.** Caractérisation structurale et fonctionnelle d'AGP31, une glycoprotéine  
atypique

-Iserin P. Encyclopédie des plantes médicinales. 2<sup>ème</sup> édition. Londres : Larousse ; 2001.

**Iserin paul**, Masson Michel et Rossellini Jean-Pierre , 2001. Larousse : Encyclopédie des  
plantes médicinales. 2<sup>ème</sup> édition.

**JEROME J., PERRY. JAMES T., STALEY. STEPHEN LORY., 2004.**

## Références bibliographiques :

---

**Jonson D.** and the IUCN/SSC Palm Spécialiste Group,1996. Plams : their conservation and sustained utilisation. Status survey and conservation action Palm.

**Kardong D., Upadhyaya S., Saikia L.R. (2013)** Screening of phytochemicals, antioxidant and antibacterial activity of crude extract of *Pteridium aquilinum*Kuhn, *Journal of Pharmacy Research*, 6, 179-182.

**Keller-Didier** Colette, 2004. Les plantes médicinales .Revue scientifique. ALS

**Leclere, L., Van Cutsem, P., & Michiels, C. (2013).** Anti-cancer activities of pH-or heat-modified pectin. *Frontiers in Pharmacology*, 4.

localization during the growth and NaCl-adapted tobacco cells. *Plant Journal* 5 : 773-785.

**Madaoui Kh, Medjadji N,** "Contribution à l ' effet antioxydant de deux plantes médicinales locales", Thèse de doctorat , Faculté des sciences, Université de Hassiba Ben Bouali-Chlef, **2014**.

**Maire R., 1957.** Flore de l'Afrique du Nord. Edition Paul Le chevalier, Paris. Volume IV.407 p.

Marouf A ; Gérard T.R ; 2009. Abrégé de biochimie Appliqué .Edition EDP science : 20-21.

**MazlikP., 1982**Croissance et développement. Physiologie végétale II Collection McCann M.C, Shi J., Roberts K., CarpitaN.C., 1994.Changes in pectin structure and localisationdu ring the growth and NaCl-adapted Tobacco cells.*Plant Journal* 5 :773-785.

**McCann M.C., Shi J., Roberts K., Carpita N.C., 1994.** Changes in pectin structure and Microbiologie. Ed: DUNOD, Paris, 247-248.

**Motti, R.,Antignani, V.,& Idole.M. (2009).**Traditional plant usine the Phlegraean Fields Regional Park (Campania, Southem Italy).*human ecology*.37(6).775-782.

Moussard C ; 2006. Biochimie structurale et métabolique 3 éd de Boeck : université paris : 57-60.

polysaccharides hydrosolubles issus de cladoces de *Cereus triangularis*.

**Quezelp.** et santa S. avec la collaboration technique de M me schotter O., 1962.

Nouvelle Flore de I 'Algérie et des régions désertiques méridionales. **Tome I.** Editions du centre national de la recherche scientifique, Paris. 20 Planches photo, 558 P.

## Références bibliographiques :

---

Rabat, Thesis Rabat Maroc, 216 p. Adler S., Verdeil J., Lartaud M., Fock-Bastide I., Joët T.,

reduced in vertebrate cells deficient in rad52. *Mol cell biol* 18(11):6430-5

**Savo,V.,La Rocca,. A,** Caueva,G.,Rapallo ;F.,&Cornara,L.(2013).Plants used in artisanal fisheries on the Western Meditenanean coasts of Italy.*Journal of etimobiology and ethmomedieine*,9(1).1.

**Scimcca Danail** et Tétau Max ,2005.Votrc santé par les plantes. Le guide familial pour prévenir et guérir tous les maux quotidiens. Les plantes les plus efficaces, leur mode d'utilisation, les meilleures associations .Editions Alpen.136p.

**Scimeca Daniel** et Tétau Max, 2005.Votre santé par les huiles essentielles. Le guide pratique pour prévenir et guérir tous les maux quotidiens. Les huiles essentielles pour le corps et l'esprit .Leur mode d'utilisation associations. Editions Alpen.95p.

**Small Ernest** et Calting Paul M., 2000.les cultures médicinales Canadiennes. Presses scientifiques de CNRC, Ottawa (ONTARIO),Canada. 281p.

**Sofowora Abayomi**, 2010.Plantes médecine et médecine tradicinales d'afrique Editions karthia, Académie suisse des sciences natureiies,Ibadan,Nigria. 371p.

**Thompson N.S .**, 1981 .In Benahmed ., A ., 1997 .Analyse qualitative et quantitative des villards , Paris , 66-86 P.

**Voragen A.G.J., Pilnik W.,** Thibault J.F., Axelos M.A.V., Renard C.M.G.C. (1995). Pectins In *Food polysaccharides and their applications*: Stephen, A.M., Ed. Marcel Dekker., New York, 287-339.

**Whitlow, L.W .,** Hagler , W.M. , 2005 . MYcotoxins IN deeds. *Feedstuffs* 14, 69-790 Xu, X.M.( 2003) .EFFects of environmtal conditions on the développements of Fusarium ear blight *Eur.J.Plant Pathol.*683-689..o

**Yamada, H.** (1996). Contribution of pectins on health care. *Progress in Biotechnology*, 14, 173-190.

**Yamaguchi-iwai y, et al.** (1998) homologous recombination, but not dna repair, is

Yu et al (2017