

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la**  
**Recherche Scientifique Université Ibn Khaldoun –**  
**Tiaret-**

**Faculté Science de la Nature et de la**  
**vie Département de Biologie**

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la vie

Filière : sciences biologiques

Spécialité : génétique et amélioration de plantes

**Présenté par :**

**BENSAADIA Leila imen**  
**BENHENNI Hanaa hania**

**THEME**

**Prévention contre les contraintes de stockage de la pomme de**  
**terre a l'aide d'un bioconservateur (poudre et extrait aqueux de**  
***chamaerops humilis*)**

**Soutenu publiquement le**

	<b>Nom et Prénoms</b>	<b>Grade</b>
Président :	AZZAOUI Mohamed. Essalah	<b>MCA</b>
Promoteur :	NEGADI Mohamed	<b>MCA</b>
Co-promoteur		
Examineur :	BOUZID Assia	<b>MCA</b>

# Remerciements

Tout d'abord on tient à remercier notre dieu tout puissant de nous avoir

Donné le courage, la foi et la patience pour achever ce mémoire.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre promoteur et notre

Directeur de mémoire Dr. NEGADI MOHAMED maitre de conférence en biologie pour

Le temps qu'il nous a consacré, sa présence quotidienne, ses précieux conseils,

Son suivi et son intérêt pour notre travail ainsi que toutes les connaissances qu'il

Nous a transmises et les corrections qu'il nous a apporté pendant la préparation

De notre mémoire et formation au département.

Nous adressons nos remerciements aussi aux membres du jury pour avoir

Accepté de juger et examiner ce travail :

Mme. BOUZID Assia

Mr. AZZAOUI Mohamed. Essalah

Nos remerciements particuliers vont également à tous mes professeurs

Département des Sciences nature et la vie qui ont contribué à notre formation.

Tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à terminer cette lettre.

# *Dédicace*

Avec l'aide du dieu tout puissant, tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect et la reconnaissance envers les personnes les plus importantes pour nous nous dédient ce travail :

À ce qu'est toujours notre meilleur exemple dans la vie notre chers parents qu'ils ont consentis pour notre avenir et pour leur soutien moral, leur encouragement, et sa générosité sans limites et qu'ils n'ont cessé d'offrir. Aucune dédicace ne saurait exprimer notre respect, notre amour éternel et notre considération pour les sacrifices que vous avez consenti et nous espérons que votre bénédiction nos accompagne toujours.

À nos professeurs de tous les niveaux d'enseignement

Aux participants à notre enquête

À tous ceux qui ont aidé à faire ce travail

## ***Dédicace***

*Je dédie ce mémoire à :*

*Ma très chère famille,*

*Ma mère et mon père Rabi yarhmou,*

*Mon marie qui m'a toujours encouragé,*

*Mon cher frère et mes chères sœurs,*

*Sans oublier la promotion de génétique et amélioration des plantes 2022/2023*

- **Résumé :**

La plante du *Chamaerops humilis*, appartenant à la famille des Arecaceae, est réputée Pour ses bienfaits thérapeutiques et sa richesse en antioxydants. Cette plante connue sous le nom de (doug) est particulièrement répandue dans la région nord d'Algérie. Des extraits du fruit du *chamaerops humilis* ont été obtenus par deux méthodes. La première méthode consiste à sécher le fruit et à extraire la poudre, tandis que la deuxième méthode implique l'extraction du jus du fruit et la fabrication de confiture. En ce qui concerne les pommes de terre, quatre variétés de pommes de terre algériennes (évolution ; Arizona ; alouette ; spunta ) provenant de la wilaya de Mascara ont été extraites, et le produit a été directement appliqué en tant que conservateur naturel avec une quantité de 125 g de poudre et une fine couche de confiture sur chaque variété de pommes de terre. Les extraits de fruit du *chamaerops humilis* ont eu des effets variables sur chaque variété de pomme de terre.

- **Abstract :**

The *Chamaerops humilis* plant, belonging to the Arecaceae family, is cultivated for its full-fledged therapy and its richness in antioxidants. This plant is under the name of (doug) is particularly practiced in the northern region of Algeria. Extracts from the fruit of *Chamaerops humilis* were obtained by two methods. The first method involved slicing the fruit and extracting the powder, while the second method involves extracting the juice from the fruit and making jam. This concerns potatoes, four varieties of Algerian potatoes (evolution; Arizona; lark; spunta) from wilaya de mascara were extracted, and the product was directly applied as organic fong with an amount of 125 g of powder and a thin layer of jam on each variety of potato. *Chamaerops humilis* fruit extracts had varying effects on each potato variety.

**\* ملخص :**

يشتهر نبات *Chamaerops humilis* ، الذي ينتمي إلى عائلة Arecaceae ، بفوائده العلاجية وغناه بمضادات الأكسدة. هذا النبات المعروف باسم (الدوم) منتشر بشكل خاص في المنطقة الشمالية من الجزائر تم الحصول على مقتطفات من ثمار *Chamaerops humilis* بطريقتين. تتضمن الطريقة الأولى تجفيف الفاكهة واستخراج المسحوق ، بينما تتضمن الطريقة الثانية استخراج العصير من الفاكهة وصنع المربى. فيما يتعلق بالبطاطس ، تم حصاد أربعة أنواع من البطاطس الجزائرية ( ; spunta ; évolution ; Arizona ; alouette ) من ولاية معسكر ، وتم استخدام منتج *Chamaerops humilis* مباشرة حافظ طبيعي . بكمية 125 جرام من المسحوق ورقيق طبقة من المربى على كل صنف من البطاطس. كان لمستخلصات فاكهة *Chamaerops humilis* تأثيرات متفاوتة على كل صنف من البطاطس.

## Liste des figures

- Figure 1:** Caractéristiques morphologiques de la pomme de terre
- Figure 2:** la partie aérienne de la pomme de terre
- Figure 3 :** cartes sont apparues (A) les terres de la Méditerranée occidentale  
Chamaerops humilis (B) l'affectation des populations inférées par Bayes et les deux principales
- Figure 4 :** *Chamaerops humilis* var. *argentea* dans la région du Souss-Massa-Drâa (Maroc)
- Figure 5 :** fruit de chamaerops humilis (palmier doum)
- Figure 6 :** fruit Palmier doum d'Égypte (*hyphaene thebaica*)
- Figure 7:** *Chamaerops humilis* var. *argentea* infrutescence
- Figure 8 :** Pomme de terre 1805 (*Solanum tuberosum* L.) (Boufares, 2012)
- Figure 9 :** variété de pomme de terre alouette
- Figure 10 :** variété de pomme de terre évolution
- Figure 11 :** variété de pomme de terre Arizona
- Figure 12 :** variété de pomme de terre spunta
- Figure 13 :** la récolte de pomme de terre a ghrisse
- Figure 14 :** échantillon de chamaerops humilis
- Figure 15 :** Le matériel Végétal Broyée
- Figure 16 :** Le Matériel végétal Liquide
- Figure 17 :** le chamaerops humilis broyer
- Figure 18 :** préparation de liquide
- Figure 19 :** application de poudre C.H sur la pomme de terre
- Figure 20 :** les différentes étapes réalisées dans l'expérimentation
- Figure 21 :** le poids de poudre après les 15 jours
- Figure 22 :** Taux d'humidité des variétés de pomme de terre conservés avec la poudre
- Figure 23 :** témoin de variété spunta
- Figure 24 :** taux d'humidité des variétés conservés avec la confiture

## Liste des tableaux

Tableau 1 les maladies de la pomme de terre :-----	9
Tableau 2 Teste de dégustation:-----	37

## Liste des abréviations

1. PVY: Potato Virus Yellow
2. PVA: Potato Virus A
3. PVX: potato virus X
4. PVS: potato Virus S
5. PVM: Potato Virus M
6. C.H : *Chamaerops humilis*
7. P.T : pomme de terre
8. V : variété
9. P de t : poids de témoins
10. P de p.t : poids de pomme de terre
11. P de C.H : poids de *Chamaerops humilis*
12. T : teste
13. FAO: Food and Agriculture Organisation



Remerciement.....	I
Dédicaces.....	II
Liste des abréviations.....	III
Liste des Figures.....	V
Liste des tableaux.....	VII

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
---------------------------	----------

## **1 ère Partie éléments bibliographiques**

### **Le chapitre 1 La pomme de terre**

I.1.Historique : -----	4
I.1.1.Dans le monde : -----	4
I.1.2. En Algérie-----	4
I.2. Biologie de la pomme de terre : -----	4
I.2.1.Classification -----	4
I.3. Description morphologique : -----	5
I.3.1. Le système aérien : -----	5
a. Les tiges aériennes -----	5
b. Les feuilles-----	5
c. Les fleurs -----	5
d. Les fruits-----	5
I.3.2. Le système souterrain-----	5
I.4.Exigences écologiques de la pomme de terre : -----	6
I.4.1. Exigences climatiques -----	6
a. Température : -----	6
b. La lumière : -----	7
c .L'humidité : -----	7
I.4.2..Exigences édaphiques :-----	7
I.4.2.1. La structure et texture du sol : -----	7
1.4.2.2. L e PH :-----	7
I.4.2.3.L a salinité :-----	7
I.5. Les techniques culturales de la culture pomme de terre -----	8
I.5.1.Préparation du sol :-----	8
I.5.2.La fertilisation : -----	8
I.6. Conservation-----	8
I.6.1.Conditions idéales de conservation :-----	9
I.6.1.1.Température :-----	9
I.6.1.2. Humidité relative : -----	9
I.6.1.3. Méthodes de conservation :-----	9

I.7. Maladies et ravageurs de la pomme de terre : .....	9
---------------------------------------------------------	---

## **Chapitre II *Chamaerops humilis***

II.1. Définition de chamaerops humilis : .....	13
II.2. Historique : .....	13
II.3. La géographie de chamaerops humilis : .....	15
II.4. Classification: .....	15
II.4.1. Les différentes variétés du chamaerops humilis : .....	16
II.5. La Morphologie de <i>Chamaerops humilis</i> : .....	17
II.5.1. Les fruits de chamaerops humilis : .....	17
II.5.2. Floraison : .....	18
II.6. Exigence: .....	19
II.7. La Culture de <i>Chamaerops humilis</i> (palmier doum en touffe) : .....	20
II.8. Maladies et parasites du chamaerops humilis .....	20

## **2<sup>ème</sup> Partie éléments expérimentales**

### **Chapitre III Matériel Et Méthodes**

III.1. Définition de pomme de terre : .....	24
III.2. Le choix des variétés .....	24
III.2.1. Les propriétés de matériel végétal : .....	24
a. Alouette : .....	24
b. Evolution : .....	25
c. Arizona : .....	25
c. spunta : .....	26
III.3. Les propriétés de chamaerops humilis .....	27
III.4. protocole expérimental .....	27
III.4.1. Préparation de poudre de fruit du C.H : .....	28
La préparation de la poudre se déroule en trois étapes .....	28
III.4.2. Préparation de Confiture de fruit de C.H : .....	29
III.4.3. Dispositif expérimental .....	29
III.4.3.1. L'application de la poudre sur la P.T : .....	29

### **Chapitre IV Résultats Et Discussion**

IV.1. Le taux d'humidité après l'application de la poudre .....	34
-----------------------------------------------------------------	----

IV.2. Le taux d'humidité après l'application de la Confiture-----	35
IV.3.Caractéristiques technologique -----	36
IV.3.1.Teste de dégustation-----	37
<b>Conclusion :</b> -----	<b>40</b>
<b>Références</b>	
<b>Annexe</b>	

# *Introduction*

---

### Introduction

La pomme de terre est la culture maraichère la plus importante et possède un caractère stratégique dans l'alimentation humaine et animale. L'importance des surfaces consacrées pour l'implantation de la pomme de terre, a conduit l'organisation des Nations Unies (ONU) à déclarer l'année 2008 « Année de pomme de terre ». La pomme de terre est en première ligne dans la lutte contre la faim et la pauvreté dans le monde (FAO, 2008).

La pomme de terre est une culture stratégique de par sa position dans le monde où elle occupe la quatrième place après les cultures de blé, de riz et de maïs. La production mondiale a été évaluée en 2013 à plus de 368 millions de tonnes sur 19,4 millions d'hectares (Rolot et Vanderhofstadt, 2014).

Selon (Alloy, 2009), la pomme de terre occupe une place très importante dans l'alimentation humaine. La consommation de pomme de terre dépasse les 35 Kg par personne et par an, primeurs comprises, auxquels s'ajoutent en moyenne plus de 25 Kg sous forme de produits transformés (chips, frites, poudres et flocons destinés à la préparation de purées ou de potage).

Vu l'importance qu'elle occupe la filière de pomme de terre en Algérie dans l'alimentation, l'emploi et la superficie qu'elle procure par les volumes financiers qui sont mobilisés annuellement pour sa production ou son importation, cette filière se classe en tête aussi bien en superficie qu'en production dans tous ses volets semences et consommation (ITCMI, 2005). Elle est en première ligne dans la lutte contre la faim et la pauvreté dans le monde. La FAO a déclaré l'année 2008 comme étant l'année internationale de la pomme de terre (FAO, 2008).

La pomme de terre joue un rôle important dans la sécurité alimentaire nationale. Elle est cultivée dans différentes régions du pays, les plus productives en ce moment sont les régions sahariennes. Le développement agricole des régions sahariennes en Algérie, a subi des mutations importantes et des évolutions rapides. (DSA El Oued, 2020).

*Chamaerops humilis* est un palmier nain qui habite les forêts sempervirentes et les communautés de broussailles xérophytes autour de la région méditerranéenne. (Herrera, 1989) Les pépiniéristes du monde entier ne s'y sont pas trompés et le *Chamaerops humilis* est aujourd'hui l'un des palmiers les plus cultivés. Il est très rustique au froid, à la sécheresse et, fait non négligeable sur la façade atlantique, très résistant aux embruns. Il peut survivre à des températures de -12°C, où les feuilles peuvent être atteintes mais rarement le cœur. La plante

sort normalement une nouvelle couronne de palmes après de tels froids, et même si la partie centrale de la plante est détruite, des rejets apparaîtront normalement au printemps suivant. Le *Chamaerops humilis* est donc relativement indestructible. ([France-Palmier.com](http://France-Palmier.com)) dont la forme de vie, la couleur des feuilles et la présence d'épines sont variables (Maire, 1980). Le système de reproduction de cette espèce dioïque est intéressant : la pollinisation se fait par les feuilles, qui dégagent des odeurs attrayantes pour les coléoptères (Herrera, 1989 ; Düfay et Anstett, 2004 in salvador ; 2014) fleurs males et fleurs femelles sur des plantes différentes ( Julve, Ph., 2021) .

C'est un palmier nain, presque acaule à l'état sauvage, ne dépassant pas deux mètres, qui peut cependant atteindre six à huit mètres de haut en culture. Il se caractérise notamment par son stipe (tronc) drageonnant. Sa croissance lente favorise l'apparition de nombreux rejets à sa base à l'origine de son apparence en touffe.

*Chamaerops humilis* font partie des plantes qui conservent leurs propriétés, qui contiennent des conservateurs naturels. Par conséquent, avec cette expérience, nous avons essayé d'appliquer cette théorie à certains types de pommes de terre, en convertissant les dattes en un extrait qui préserve leurs propriétés chimiques et physiques sans l'utilisation de conservateurs chimiques. Au cours de la recherche, nous avons constaté que la poudre absorbe très bien l'humidité formée dans l'environnement, certains types de pommes de terre perdent de l'humidité, qui est considérée comme un facteur important de détérioration pendant le stockage, et également un agent biologique. Pour les fongicides, le liquide est un isolant contre la perte d'eau.

Dans ce contexte notre travail a pour objectif de valoriser et d'évaluer la plantes de *Chamaerops humilis* autant un conservateur naturelle afin de préserver les propriétés physique et chimique de pomme de terre pendant le processus de stockage

Dans bordure de la présent quête le travail, nous nous attacherons à décrire, dans une Première partie une synthèse bibliographique mettant l'accent en premier lieu généralité sur la pomme de terre et *Chamaerops humilis*. Ensuite une deuxième partie expérimentale qui comporte deux chapitres, dont la première traite, sur «le matériel et la méthodologie utilisés" et un deuxième chapitre qui récapitule "les résultats obtenus ainsi que leurs interprétations. Et enfin une conclusion et perspective.

## *Le chapitre 1 La pomme de terre*

---

## **Le chapitre 1 La pomme de terre**

### **I.1.Historique :**

#### **I.1.1.Dans le monde :**

La pomme de terre est entrée dans l'histoire il y a environ 8 000 ans, près du lac Titicaca, à 3 800 mètres d'altitude, dans les Andes, à la frontière de la Bolivie et du Pérou (ANONYME, 2008)

Au XVI<sup>e</sup> siècle, les conquistadors espagnols pensaient ramener en Europe l'or qu'ils avaient trouvé au Pérou, mais ils rapportaient en fait des pommes de terre (Oswaldo, 2010). Cependant, la date exacte de son introduction est inconnue, et il est probable que sa première culture dans l'Ancien Monde ait eu lieu en Espagne vers 1570.

La pomme de terre a longtemps été considérée comme un aliment pour les pauvres et les animaux. Le premier pays d'Europe à inclure la pomme de terre dans ses coutumes fut l'Irlande, pays très pauvre à l'époque

Les immigrants irlandais ont apporté le tubercule en Amérique au début du 18<sup>e</sup> siècle, connu sous le nom de pomme de terre irlandaise. La pomme de terre n'a été cultivée en Europe qu'au XVIII<sup>e</sup> siècle. Il faudra attendre le XIX<sup>e</sup> siècle pour qu'elle connaisse un véritable succès en raison de son rôle décisif dans la révolution industrielle. En fait, cette nourriture bon marché et abondante est idéale pour les travailleurs (Oswaldo, 2010).

#### **I.1.2. En Algérie**

Selon Meziane (1991), en Algérie la pomme de terre a probablement été introduite pour la première fois au XVI<sup>e</sup> siècle par les Maures andalous, qui cultivaient d'autres cultures dans la région, mais elle a été oubliée car elle n'a pas suscité d'intérêt. Dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les colons cultivaient la pomme de terre pour leurs propres besoins, les Algériens étant réfractaires à cette culture. Cette opposition n'a pris fin que vers les années 1930 et 1940, lors de la dernière grande famine.

### **I.2. Biologie de la pomme de terre :**

#### **I.2.1.Classification**

La place de la pomme de terre dans le règne végétal est :



Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous classe : Gamopét

Ordre : Polémoniales

Famille : Solanacées

Genre : Solanum

Espèce : *Solanum tuberosum*

### **I.3. Description morphologique :**

#### **I.3.1. Le système aérien :**

Le système aérien est annuel. La description du système aérien est comme suit (SOLTNER, 1979):

##### **a. Les tiges aériennes**

Au nombre de 2 à 10, parfois plus, et ont un port plus au moins dressé et une section irrégulière

##### **b. Les feuilles**

Composées qu'elles portent permettent, par leurs différences d'aspect et de coloration, de caractériser les variétés.

##### **c. Les fleurs**

Dont la couleur et le nombre caractérisent les variétés. Sont généralement autogames, mais souvent stériles.

##### **d. Les fruits**

Ou baies qu'elles produisent contiennent des graines dont l'intérêt est nul en culture.

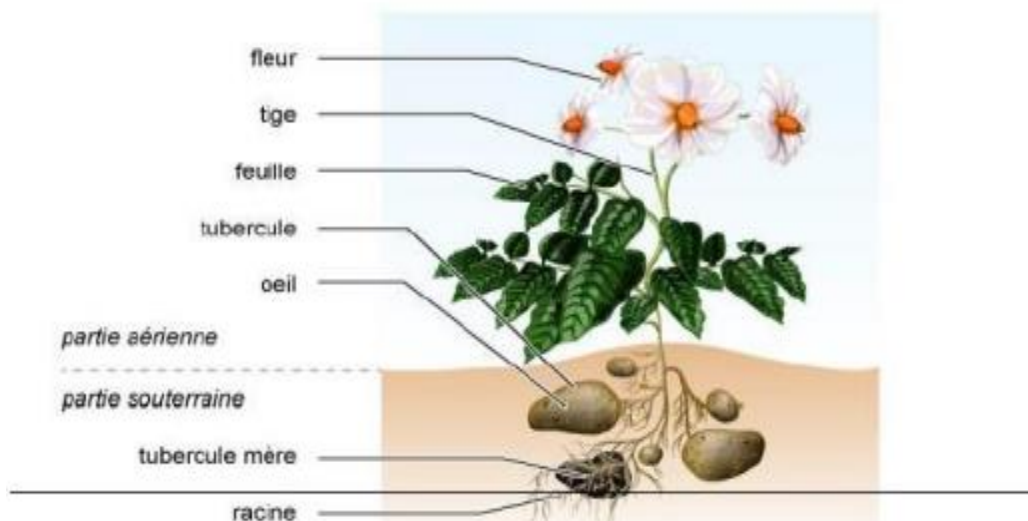


**Figure 1.** La partie aérienne de la pomme de terre

### **I.3.2. Le système souterrain :**

Selon (Soltner, 1979) le système souterrain est comme suit:

- Le système souterrain porte des tubercules vivaces.
- Les racines, nombreuses et fines, fasciculées et peuvent pénétrer profondément le sol, s'ils sont suffisamment meubles,
- Les tiges souterraines ou rhizomes, ou stolons, sont courtes et leurs extrémités se renflent en tubercules.
- Ces tubercules sont les organes de conservation qui permettent de classer la pomme de terre parmi les plantes vivaces à multiplication végétative



**Figure 2** le système aérien et souterrain de la pomme de terre.

### **I.4.Exigences écologiques de la pomme de terre :**

#### **I.4.1. Exigences climatiques**

##### **a. Température :**

Cela affecte grandement le type de croissance. Les températures élevées stimulent la croissance des tiges, tandis que les basses températures sont plus favorables à la croissance des tubercules.

Les pommes de terre sont très sensibles au gel. La végétation zéro se situe entre 6 et 8°C. La meilleure température de croissance des tubercules est d'environ 18°C le jour et

d'environ 12°C la nuit. Les températures du sol supérieures à 25°C sont défavorables à la formation des tubercules ((ROUSSELLE et al., 1996).

#### **b. La lumière :**

La pomme de terre est une plante héliophile avec de forts besoins en lumière, notamment en phase de croissance, facteur déterminant pour la photosynthèse et l'abondance des taches lumineuses des tubercules (MOULE, 1972).

#### **c. L'humidité :**

Dans le cas des cultures de pommes de terre, bien sûr, l'humidité est un facteur limitant de la production et elle doit être suffisamment élevée pour permettre aux plantes de pousser aussi normalement que possible. Il convient de noter qu'une humidité insuffisante ou insuffisante peut avoir des conséquences très graves sur le rendement, en particulier pendant les stades de croissance et de tubercule. (MOULE, 1972).

### **I.4.2..Exigences édaphiques :**

#### **I.4.2.1. La structure et texture du sol :**

La plupart des sols conviennent à la culture des pommes de terre, à condition qu'ils se drainent bien et ne soient pas trop caillouteux. Le sol préféré est profond, fertile et meuble. En général, la pomme de terre pousse mieux dans des sols à texture plus grossière (texture sableuse ou limono-sableuse) que dans des sols à texture plus fine et plus lâche (texture argileuse ou limono-argileuse), ce qui empêche la croissance des tubercules. (BAMOUEH, 1999).

#### **1.4.2.2. Le PH :**

Les pommes de terre donnent de bons rendements dans des sols légèrement acides (pH 5,5 à 6). Les sols trop alcalins peuvent provoquer la gale des tubercules (BAMOUEH, 1999).

#### **I.4.2.3.L a salinité :**

Les pommes de terre sont relativement tolérantes au sel par rapport aux autres cultures légumières. Cependant, une salinité élevée peut empêcher les racines d'absorber l'eau. Lorsque les niveaux de sel sont élevés, le point de flétrissement est atteint très rapidement. Nous pouvons réduire la salinité du sol par lessivage. (Bamouh ;1999).

## **I.5. Les techniques culturales de la culture pomme de terre**

La culture de la pomme de terre est très souple en termes d'introduction Dans les rotations culturales, elle peut se présenter sous forme de tubercules ou de céréales ou de prairies, à condition que toutes les précautions soient prises pour éradiquer les nématodes et les vers blancs, la pomme de terre est la tête de rotation idéale (Djaafour, 2019) .

### **I.5.1.Préparation du sol :**

La préparation du site consiste à assurer un bon contact entre les plantes (ou tubercules) et le sol. L'émergence et le développement des racines sont souvent retardés si le sol n'est pas correctement préparé. Une préparation adéquate des dix premiers centimètres permet une bonne couverture de la plante (Djaafour, 2019).

- La profondeur du sol doit être d'au moins 25-30 cm. Une telle couche lâche favorise l'aération du sol, assure un bon développement racinaire et facilite la formation de billons. Un bon lit de semence peut être obtenu par :
- ✓ Utiliser la charrue pour labourer en moyenne 25 à 30 cm.
- ✓ Épandez des engrais organiques et PK et utilisez l'enfouissement des cultures de couverture entrelacées (Djaafour, 2019).
- Marquage ou billonnage : Ces travaux sont plus faciles à faire en sol léger qu'en sol lourd. Dans les sols lourds, le travail du sol doit être limité à la couche supérieure bien sèche (Djaafour, 2019).

### **I.5.2.La fertilisation :**

La pomme de terre a besoin de bons engrais organiques et minéraux en raison de sa croissance rapide (Lahouel, 2015)

## **I.6. Conservation**

Pour assurer un bon entretien, les ustensiles de feuillage doivent être parfaitement secs. En effet, les tubercules immatures sont très riches en sucres réducteurs, ce qui les rend difficiles à conserver. Les tubercules récoltés sont pré-stockés à l'air libre pour favoriser la cicatrisation des tubercules blessés, puis stockés dans un endroit sec, frais et aéré en fine couche à l'abri de la lumière. Mais avant cela, il faut éliminer les tubercules détériorés ou présentant des signes de maladie, et ce contrôle et ce tri doivent être effectués très

fréquemment, et leur entretien tout au long de leur vie nécessite une maîtrise de l'environnement (température et humidité relative). bon contrôle. (Harchouche T, 1999,)

### **I.6.1. Conditions idéales de conservation :**

#### **I.6.1.1. Température :**

La température des pommes de terre de semence doit être de 2 à 4°C, celle des pommes de terre commerciales doit être de 4 à 8°C, et la température doit être supérieure à 8°C pour favoriser (éviter) l'accumulation de sucres réducteurs, qui sont à l'origine des frites facteur Brown. (Harchouche T, 1999,)

#### **I.6.1.2. Humidité relative :**

Elle est de 90 à 95% tout en évitant l'accumulation du CO<sub>2</sub> par ventilation (Harchouche T, 1999,)

#### **I.6.1.3. Méthodes de conservation :**

Les producteurs entreposent et conservent rarement les pommes de terre. Ceux qui stockent de manière traditionnelle sous des huttes ou des hangars, les pertes sont élevées.

La durée de conservation est très limitée, un peu plus de quelques semaines et les pertes sont très élevées. Par conséquent, les tubercules sont conservés au sol à l'ombre des arbres, sous des hangars, des chambres et des huttes en terre à la maison. Une autre option consiste à envelopper les pommes de terre dans de la paille, qui doit être contrôlée quotidiennement. (Hanancha, 2020)

### **I.7. Maladies et ravageurs de la pomme de terre :**

Messaoudi, 2019. Résumé les maladies, Symptômes, dégâts et moyens de lutte contre les principaux ravageurs et maladies de la pomme de terre

**Tableau 1 les maladies de la pomme de terre :**

Type de maladie	Maladies	Symptômes	Principaux moyens de lutte	Références
<b>Cryptogamique</b>	Mildiou (phytophthora infestans)	Fane : Sur les feuilles, apparition des taches huileuses jaunâtres à vert clair qui brunissent et sèchent. Taches éventuellement entourées	Méthodes culturales : Éliminer les plantes malades. Éviter l'excès d'azote. Lutte contre les mauvaises herbes. Butter soigneusement Détruire les fanes en cours	DUVAUCHEL LE ET ANDRIVON (1996) MOULE (1972) SOLTNER(1979)

		d'un duvet blanc à la face inférieure. Tiges : même symptôme que la face supérieure des feuilles tubercules : Taches irrégulières gris plomb, coloration brun rouille des tissus, pourriture sèche évoluant parfois en pourriture humides (bactériose)	d'attaque tardive brutale. Méthodes chimiques Emploi de cuivre sous forme de bouillie bordelaise, 2à3 traitement à la dose de 5kg/ha, et d'autres produits cupriques. Utilisation de produits organiques de synthèse (cuprède, manebe, phaltane...) ou association.	ABD EL MONAIM HASSEN (1999) ANONYME (1998) ANONYME (1979)
	Rhizoctone noir (rhizoctonia solani)	Taches brunes et sèches sur germes et parties enterrées de la tige dépérissement du germe, fonte de la plante au début de culture Enroulement de feuillage, tubercule avec croute noir et / ou perforations, tubercules petits déformés	Rotation longue, plantation retardé si conditions humides, plants sains et certifiés. Eviter de blesser les plants et germes. Apport de matière organique Planter en sol réchauffé	
	L'alternariose Alternaria solani <i>Alternaria alternata</i>	A la face supérieure des feuilles, on observe des taches dispersées, très peu délimitées brunes a noires de type nécrotique avec des contours anguleux et de diamètres variables	. Eviter les stress nutritionnels, Application des fongicides (mancozèbe, chlorothalonil ou fluazinam).	
Bactériennes	Jambe noir (Erwinia phytophthora)	Noircissement et pourriture humide à la base des tiges. Feuilles légèrement enroulées et de couleur jaune. Pourriture de tubercule qui se transforme en bouillie noirâtre visqueuse et dégage une odeur très désagréable. Formation de cavités remplies d'un liquide visqueux, vitreux, brunâtre à jaunâtre au niveau de l'anneau vasculaire.	Détruire tous les rejets. Nettoyer à fond et désinfecter pour la semence. Séchage des tubercules avant leur conservation.	SYLVIE ET JOUAN (1996) PRIOR ET SAMSON (1996)
	La bactériose (pseudomona Solanacearum).	Pourriture des tubercules flétrissement et la destruction de toute la plante. En stock les tubercules infestés contaminent les tubercules sains.	Utilisation des variétés résistantes ou tolérantes Utilisation de semences saines. Arracher les plants malades. Faire une bonne rotation culturale inclus de jachère.	
Virus	Virus de	Enroulement de la base de	Utilisation des plants sains.	KERLAN (1996)

l'enroulement (PLRV)	feuilles supérieures. Altérations de la couleur. Enroulement des feuilles vers l'intérieur qui deviennent sèches et friables et prennent une couleur brune. Nécrose des tubercules.	Procéder à un défanage précoce.	SOLTNER (1990)
VirusY (polyvirus) PVY	Marbrure ou mosaïque nécrosante sur feuilles..	Utilisation de semences saines.	
VirusX (potexvirus) PVX	VirusX (potexvirus) PVX Mosaïque rigoureuse sur feuilles.	Eliminer les foyers d'infection primaire.	
Virus de la mosaïque de la luzerne AMV	Mosaïque calico: jaune brillante en forme de tâcheture.	Agir contre les vecteurs (pucerons notamment)	

## *Chapitre 2 : Chamaerops humilis*

---



## Chapitre II *Chamaerops humilis* :

### II.1. Définition de *chamaerops humilis* :

Le Palmier nain ou faux palmier doum (*Chamaerops humilis* L. ) . Cette espèce de palmier (famille des Arécacées) appartient à la sous-famille des Coryphoideae et à la tribu des Corypheaes. C'est la seule espèce du genre *Chamaerops*. Ce genre monospécifique doit son nom au grec chamai, bas ; rops, buisson. Les autres espèces initialement classées dans ce genre ont été reclassées dans des genres voisins comme *Trachycarpus*, notamment *Chamaerops excelsa* devenu *Trachycarpus fortunei* .

Ce palmier ne doit pas être confondu avec le vrai doum ou palmier doum d'Égypte (*Hyphaene thebaica* (L.) Mart.), originaire d'Afrique tropicale. Ce dernier possédant des troncs ramifiés, ce qui n'est pas le cas de *Chamaerops humilis* .

D'autres travaux ont montré que les extraits de *Chamaerops humilis* L ont des propriétés antioxydantes (A. Bouhafoun, ), anticholinestérasiques (S. Gonçalves), hypolipidémiques et glycémiques (F. Gaamoussi) antilithiques (M. Beghalia), antiseptiques et anti-inflammatoires [18], antibactériennes [19] et anticorrosion [20]. En général, les activités des extraits obtenus à partir d'une plante peuvent être modifiées en fonction des variations de la composition chimique (J.P. Hitalia, Y. P. Asmara). En outre, la différence d'activité peut être due à l'origine géographique, à la localité, aux conditions climatiques et à la période de récolte du matériel végétal collecté (M. A. Hossain, B. Aslim), in (El Batrioui et al.2022)

Grâce à leur action sédative, ils ont également été utilisés pour traiter l'insomnie, les crises de toux et la bronchite (Ferrão, T.S et al ; 2013) et la capacité d'inhiber la lipoxygénase (Miguel, et al ;2014) Cette étude représente un effort pour fournir des informations plus fiables sur les propriétés antioxydantes et bénéfiques pour la santé de cette espèce afin de promouvoir son utilisation dans les industries alimentaires, pharmaceutiques et de compléments indifférentes.

### II.2. Historique :

Le *chamaerops humilis* vu en 1821 et, a été vu par ( Cosson en 1851). Et publiée pour la première fois en 1885 et le Palmier nain seul représentant en Europe d'une flore (Gay). On le trouve encore en Sardaigne, La nouvelle localité découverte en 1881 (Bull, herb, Boissier ;

1985) *Chamaerops humilis* L. (palmier nain méditerranéen) est un élément floristique important de la région. Les données présentées ici sont le résultat des observations ont été faites dans le sud de l'Espagne sur les populations sauvages de *C. humilis* pendant De 1983 à 1987. La plupart des observations ont été faites à Donana Biolog. Réserve naturelle - zone côtière sablonneuse (20 m a.s.l.) avec un climat proche de la Méditerranée Océan Atlantique dans le sud de l'Espagne ( JAVIER HERRERA ,1989)

Ses archives fossiles les plus anciennes datent de la période éocène en Europe (Palamarev, 1989) et cette espèce peut être considérée comme l'une des plus anciennes espèces à fruits charnus du bassin méditerranéen (Palamarev, 1989 ; Herrera, 1995). Il semble donc que son aire de répartition se soit réduite aux forêts éocènes paratropicales. Aujourd'hui, avec d'autres espèces comme *Laurus nobilis*, elle constitue la "ceinture de *Laurocerasus*" méditerranéenne, qui est entourée d'espèces dérivées de périodes géologiques plus récentes (Mai, 1989) : (1) de décrire la structure phylogéographique de l'espèce dans l'ensemble de son aire de répartition dans la région de la Méditerranée occidentale ; (2) de déduire un scénario biogéographique pour expliquer sa répartition actuelle ; et (3) d'évaluer les changements les plus récents dans la répartition de cette espèce depuis la dernière période interglaciaire en utilisant des analyses de modélisation des niches. ( Biondi, Edoardo, Filigheddu, Rossella Speranza ; 1990)

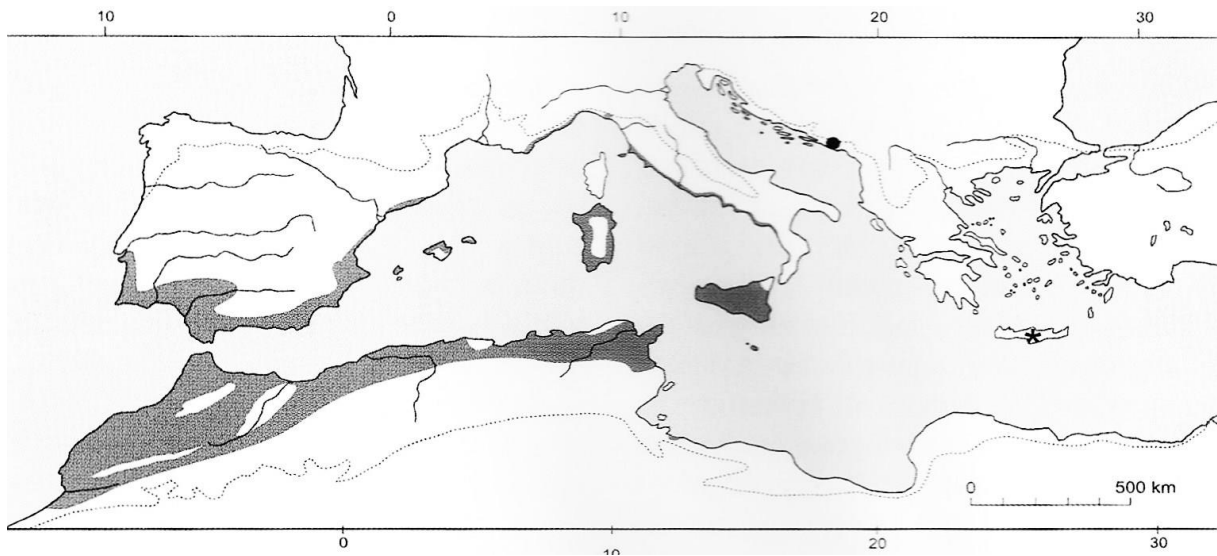
il a été aussi cultivé dans le courant du XIXe siècle dans les parcs et jardins ; Le palmier nain occupait d'importantes surfaces dans le Tell algérien avant la colonisation française. Théophraste au IVe siècle av. J.-C. (H.P. II, 6) le considère

"Communs en Crète, ils le sont encore plus en Sicile". Tournefort (1717) ne l'avait pas retrouvé. Son extinction en Crète s'explique probablement par une exploitation abusive et par la fragilité naturelle de l'espèce sur la marge de son aire

La répartition actuelle de *C. humilis* est limitée à la Méditerranée occidentale (Médail et Quézel, 1996), tant du côté européen où il s'agit de la seule espèce de palmier indigène que du côté africain. En Europe il est présent sur les côtes du sud du Portugal, et de l'est de l'Espagne, du sud-est de la France (redécouvert par Médail et Quézel, 1996) et de l'ouest de l'Italie. En Afrique, elle se rencontre principalement au Maroc mais aussi dans le Nord de l'Algérie et le N de la Tunisie. En Libye, elle est apparemment éteinte (Jafri et El-Gadi, 1977). L'espèce a sa plus large répartition au Maroc, où 2 variétés ont été distinguées : une forme à feuilles vertes dans le nord (var. *humilis*) et une forme à feuilles glauques dans le sud (var. *argentea* André) in (Juan Luis, anass, maria, todfalor, salvador ; 2014)

### II.3. La géographie de *chamaerops humilis* :

La répartition actuelle de *C. humilis* est limitée à la Méditerranée occidentale (Médail et Quézel, 1996), tant du côté européen où il s'agit de la seule espèce de palmier indigène que du côté africain. En Europe (**Figure 03**), il est présent sur les côtes du sud du Portugal, et de l'est de l'Espagne, du sud-est de la France (redécouvert par Médail et Quézel, 1996) et de l'ouest de l'Italie. En Afrique, elle se rencontre principalement au Maroc mais aussi dans le Nord de l'Algérie et le N de la Tunisie. En Libye, elle est apparemment éteinte (Jafri et El-Gadi, 1977). L'espèce a sa plus large répartition au Maroc, où 2 variétés ont été distinguées : une forme à feuilles vertes dans le nord (var. *humilis*) et une forme à feuilles glauques dans le sud (var. *argentea* André) in (Juan Luis, anass, maria, todfalor, salvador ; 2014)



**Figure 3. Répartition géographique de *Chamaerops humilis* L., 1753 (Médail & Quézel 1996).**

### II.4. Classification:

Classification hiérarchique :

Domaine : Biota Endl.(D.Don)

Règne : Plantae Haeckel, 1866

Sous-règne : Viridaeplantae

Infra-Règne : Streptophyta John, Williamson & Guiry, 2011

Classe : Equisetopsida C.Agardh, 1825

Clade : Tracheophyta Sinnott ex Cavalier-Smith, 1998

Clade : Spermatophyta

Sous-classe : Magnoliidae Novák ex Takht., 1967

Superordre : Liliales Takht., 1967

Clade : Commelinids

Ordre : Arecales Bromhead, 1840

Famille : Arecaceae Bercht. & J.Presl, 1820

Sous-famille : Coryphoideae Burnett, 1835

Tribu : Trachycarpeae Satake, 1962

Sous-Tribu : Rhapsidineae J.Dransf., N.W.Uhl, Asmussen, W.J.Baker, M.M.Harley & C.E.Lewis, 2005

Genre : *Chamaerops* L., 1753

Espèce : *Chamaerops humilis* L., 1753

Variété : *Chamaerops humilis* L., 1753 var. *humilis*

Variété : *Chamaerops humilis* var. *argentea* Andiré, 1885

#### **II.4.1. Les différentes variétés du *chamaerops humilis* :**

Le *chamaerops humilis* possède diverses variétés. Certaines des plus connues sont : (Gómez-Miguel, V., *et al.* 2017)

- Le palmier de Goethe
- Le *chamaerops humilis* « *argentea* »
- Le *chamaerops humilis* « *vulcano* »
- Le palmier nain « faux doum » qui est la variété la plus commune.
- *Chamaerops* compte deux variétés, répandues dans le Sud de l'Europe (Baléares, Italie, Sardaigne, Sicile, Espagne, Portugal) et Sud de la France, et le Nord de l'Afrique (Maroc, Algérie, Tunisie, Libye).



**Figure 4. *Chamaerops humilis* var. *argentea* dans la région du Souss-Massa-Drâa (Maroc)**

### **II.5. La Morphologie de *Chamaerops humilis* :**

*Chamaerops humilis* se rencontre sous deux formes C'est la même espèce mais soumise à deux traitements différents :

La forme acaule est le résultat d'un surpâturage dans les herbes à buissons,

La forme arbustive se trouve dans les cimetières qui se groupent autour d'une kuba (la tombe d'un saint ou marabout) ; ces cimetières sont respectés, aucun troupeau n'y pénètre et les végétaux ne subissent pas la dent des vaches, moutons et chèvres. C'est ce que présente la photo extraite du mémoire de mon Diplôme d'études supérieures de Botanique présenté à l'Université de Rabat (Faculté des Sciences, 1966) et validé par l'attribution par le jury de la mention "Très bien et félicitations du jury" sous la présidence du Pr. Charles Sauvage. (Raymond GIMILIO (d) 25 septembre 2011)

#### **II.5.1. Les fruits de *chamaerops humilis* :**

Sont des drupes oblongues de couleur brun rougeâtre à maturité, de longueur variable (de 2 à 5 cm). Leur pulpe est très fibreuse et légèrement sucrée. Très astringents, on peut en faire de la confiture... (Julve, Ph., 2021) et la dispersion de ses fruits charnus se fait par les mammifères, principalement par les renards ou les blaireaux (Fedriani et Delibes, 2011).

Les fruits (Figure4 ;5) comestibles du palmier doum se dégustent à différentes étapes de leur maturité.

Le noyau blanc des fruits verts se dégustent en **amuse-gueule**. On pile l'écorce du fruit du palmier doum pour en faire du **jus** marron et sucré, très prisé dans la fabrication de la galette de mil. Le bourgeon apical du Palmier doum, appelé judicieusement "**cœur de palmier**" se déguste en légume.



Figure 5. fruit de *chamaerops humilis* (palmier doum)



Figure 6. fruit Palmier doum d'Égypte (*hyphaene thebaica*)

### II.5.2. Floraison :

Les *Chamaerops humilis* sont habituellement dioïques, il existe donc des plantes mâles et des plantes femelles. Les inflorescences émergent tous les ans entre les feuilles (interfoliaires). Elles sont très courtes, peu ramifiées et portent parfois des fleurs bisexuées. Les fleurs peu nombreuses sont d'un beau jaune vif. Les sujets femelles produisent une grande quantité de fruits ovoïdes de couleur orange foncé à rouge, contenant chacun une, parfois deux graines ovoïdes marron. La pulpe des fruits a une très mauvaise odeur



**Figure 7. *Chamaerops humilis* var. *argentea***

### **II.6. Exigence:**

Sur le plan écologique, cette espèce est très utile pour lutter contre l'érosion et la désertification car elle se régénère naturellement après les incendies en émettant de nouveaux drageons.

Ce palmier nain donne une belle note exotique au jardin ou à la terrasse. Ses dimensions modérées, son peu d'exigences et sa bonne rusticité permettent d'accueillir le *Chamaerops humilis* presque partout, au soleil et en sol bien drainé.

Le palmier doum, *Chamaerops humilis*, est un palmier emblématique de la côte méditerranéenne. Dans les jardins, c'est un grand classique avec son port en touffe. Parfois, on l'appelle tout simplement « palmier nain », ce qui prête toutefois à confusion car il y en a plein d'autres

Il pousse dans des zones sèches, sur des terrains rocaillieux ou sableux, du bord de mer jusqu'à 1 200 mètres d'altitude (au Maroc et Algérie), dans un climat plutôt froid en hiver ; il préfère les expositions ensoleillées et est assez rustique. Il peut supporter des gelées brèves allant jusqu'à  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  et certaines populations naturelles sont régulièrement couvertes de neige mais il ne végète qu'à partir de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  et a besoin pour prospérer de températures allant de  $22$  à  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$

## II.7. La Culture de *Chamaerops humilis* (palmier doum en touffe) : (Aoun, M., et al. (2017).

**a. Taille adulte** : 2 m avec les palmes, au bout de 25 ans. Peut atteindre 3 à 4 m au bout d'un siècle (vous avez le temps).

**b. Exposition** : plein soleil. Supporte une ombre légère le matin, risque de s'étioler s'il reçoit moins de lumière.

**c. Sol** : riche et bien drainé, même caillouteux. Supporte parfaitement le calcaire.

**d. Plantation** : en région froide, de mai à août. En région douce, on peut le planter toute l'année.

**e. Adore...** l'arrosage copieux par temps chaud à la belle saison, qui le fait pousser au plus vite. Supporte une sécheresse intense une fois qu'il est installé.

**f. Déteste...** le papillon du palmier, qui s'en délecte en région infestée. Mais sa petite taille le rend plus facile à protéger que des grandes espèces de palmiers.

**g. Le truc pour le réussir** : apportez de l'engrais à libération lente au fond du trou de plantation. Arrosez copieusement au cours des deux ou trois premiers étés. Une taille annuelle des vieilles palmes est suffisante.

**h. Espacement** 1,5 m

## II.8. Maladies et parasites du *chamaerops humilis*

Il se peut que les palmes du *chamaerops humilis* se dessèchent, cela peut être dû au vieillissement de la plante. Il faut toutefois s'assurer que cela n'est pas lié à des problèmes, car ce dessèchement peut également indiquer des problèmes liés au gel, à un excès d'humidité ou même la présence de nuisible. Certains signes permettent de reconnaître la cause du dessèchement. Si le dessèchement est dû à une sécheresse prolongée, les tissus rougissent. S'il y a des problèmes occasionnés par le gel, le limbe est couvert de taches vertes qui brunissent au fur et à mesure. (Pico B., et al. 2008).

L'excès d'eau quant à lui se manifeste par les racines qui pourrissent et le limbe est couvert de taches noires. Le jaunissement des feuilles indique une carence. Cette carence peut s'éviter par l'apport d'engrais complet destiné au palmier. Les dégâts occasionnés par le gel et la



sécheresse ne suffisent pas à tuer la plante, mais pour une meilleure santé, il faut tout de même les éviter. Pour l'excès d'eau, elle se prévient par une amélioration du drainage. ( Ben Mohamed A., et *al.*2011).

Il existe certains nuisibles qui sont extrêmement létaux pour le chamaerops humilis. Il s'agit du papillon paysandisia et du charançon rouge des palmiers. Les larves de ces nuisibles s'attaquent directement au cœur du palmier nain, elle peut provoquer la mort de l'arbre très rapidement. Les attaques se manifestent par le dessèchement des palmes, en plus de cela elles sont trouées et déchirées. En cas d'attaque, il faut rapidement riposter, car l'action de ces nuisibles est extrêmement rapide. On peut lutter contre en utilisant des nématodes microscopiques. Une boîte de nématode suffit à traiter plusieurs arbres touchés, cependant elle se conserve très peu de temps. Les nématodes sont à diluer dans l'eau, puis se pulvérisent sur le haut du stipe, cette action est à effectuer trois fois qui se fera toutes les trois semaines. (Ben Mustapha S., et *al.* 2018).

## **II. Utilisation:**

**Plante d'ornement** : le palmier nain est utilisé pour décorer les jardins dans les régions méditerranéennes ainsi que sur le littoral de l'Atlantique (Bretagne, Cornouailles) où il est rustique. Plus au nord, il est souvent cultivé en bac comme plante d'orangerie.

**Plante à fibres** : 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 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.

**Plante alimentaire** : 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 ( Carrasco-Gie et *al.* 2018)

## *Partie expérimentale*

---

## *Chapitre III Matériel Et Méthodes*

---

## Chapitre III Matériel Et Méthodes

### III.1. Définition de pomme de terre :

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) est une plante vivace dicotylédone tubéreuse, herbacée, cultivée pour ses tubercules riches en amidon et possédant des qualités nutritives, originaire d'Amérique du Sud. Elle appartient à la famille des Solanacées, qui sont des plantes à fleurs, et partage le genre *Solanum* avec au moins 2000 autres espèces, entre autres la tomate, l'aubergine, le tabac, le piment, et le pétunia (Figure 01) (Boufares, 2012).



Figure 8. Pomme de terre 1805 (*Solanum tuberosum* L.) (Boufares, 2012)

### III.2. Le choisi des variétés

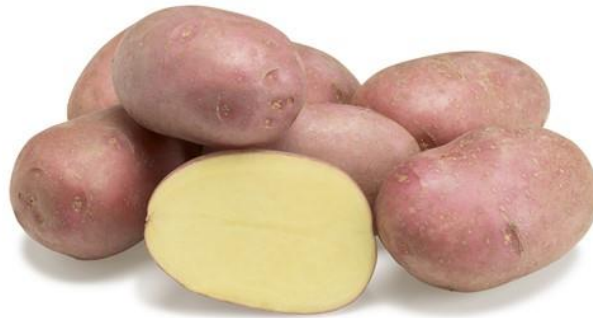
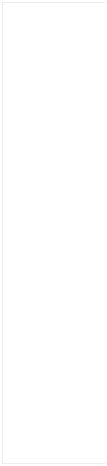
Après consultation de CNCC les variétés utilisées dans notre expérimentation sont les plus répandues et les plus couramment utilisées par les producteurs de pomme de terre en Algérie. Il s'agit de 4 variétés : **Alouette ; Evolution ; Arizona ; Spunta**

#### III.2.1. Les propriétés de matériel végétal :

##### a. Alouette :

Variété de conservation précoce, polyvalente, à peau rouge, résistante au mildiou du feuillage et des tubercules, adaptée à la production conventionnelle et biologique.

- Transformation Traditionnelle
- Bonne tolérance aux endommagements mécaniques
- Nombreuses utilisations en cuisine et préparations maison
- Bonne résistance à la sécheresse



**Figure 9. Variété de pomme de terre spunta**

**b. Evolution :**

Une pomme de terre primeur de consommation avec une belle peau rouge foncé, et au rendement élevé.

- Traditionnelle
- Gros tubercules
- Bonne résistance à la sécheresse
- Résistances multiples aux nématodes à kyste de la pomme de terre



**Figure 10. variété de pomme de terre évolution**

**c. Arizona :**

Une variété primeur de consommation, aux rendements élevés dans diverses conditions climatiques.

- Traditionnelle
- Tubercules de forme et taille uniformes
- Bonne résistance à la sécheresse

- Résistances virales multiples



**Figure 11. variété de pomme de terre Arizona**

c. spunta :

Une pomme de terre de consommation précoce, de conservation, très résistante aux virus et offrant des rendements élevés.

- Traditionnelle
- Gros tubercules
- Tubercules de taille uniforme
- Forte teneur en matière sèche
- Peau fine



**Figure 12. variété de pomme de terre spunta**

### II.3. Les propriétés de *chamaerops humilis*

Grâce à ses propriétés, le C.H aide beaucoup à réduire ces troubles. Il est également recommandé pour d'autres conditions telles que l'alopecie androgénique, l'acné et la dermatite séborrhéique (cheveux gras). Et la maladie de la prostate...

### III.4. protocole expérimental

Le matériel végétal utilisé au cours de cette étude le *chamaerops humilis* et la pomme de Terre (Figure 13 et 14). La récolte de chamaerops a été effectuée en mois de octobre 2022 dans la région de Tagdempt willaya Tiaret et récoltée la pomme de terre le 24 mai 2023 dans la région de willaya de Mascara



Figure 13. La récolte de pomme de terre a Ghrisse



Figure 14échantillon de *chamaerops humilis*

Le matériel végétal *chamaerops humilis* récolté et utilisées fraîches pour extraire la matière liquide du fruit du palmier nain (figure 16), quant à la matière sèche, elle était séchée pendant 3 mois pour obtenir la poudre du fruit du *chamaerops humilis* (figure15)



Figure 15. Le matériel Végétal Broyée

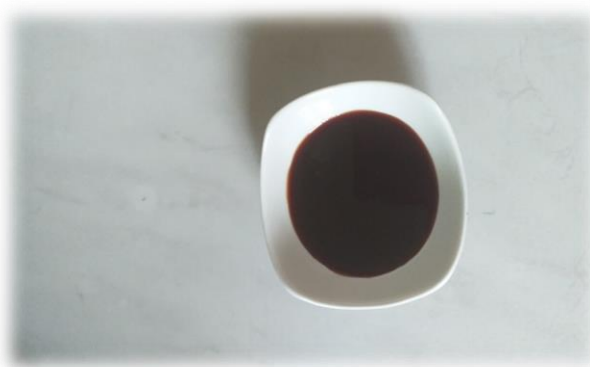


Figure 16. Le Matériel végétal Liquide

#### III.4.1.Préparation de poudre de fruit du C.H :

La préparation de la poudre se déroule en trois étapes

- La pesé de 2kg de fruit du C.H
- le séchage pendant 3 mois a l'air libre
- broyage au broyeur jusqu'à ce qu'il devienne une poudre



Figure 17. *le chamaerops humilis* broyer



### **III.4.2. Préparation de Confiture de fruit de C.H :**

On ajoute 250 ml d'eau à 500 g de fruit C.H dans une casserole sur un feu d'une température de 50c° pendant 6 heures avec agitation continue. Une fois le mélange caillé nous le mettons dans un chiffon propre et stérile, puis on le presse manuellement. Réchauffer une autre fois le liquide a 100 c° pendant 15 min pour en fin obtenir un extrait aqueux de couleur marron.



**Figure 18. Préparation de liquide**

### **III.4.3. Dispositif expérimental**

Le dispositif expérimental a été mis en place au laboratoire de biotechnologie, en bloc avec cinq répétitions pour les deux essais de la poudre et de l'extrait

#### **III.4.3.1.L'application de la poudre sur la P.T :**

Nous prenons environ 1 kg de chaque variété de P.T plus des témoins. Conservés les variétés dans des boites en cartons couverte de plastique. Saupoudrer 125g de notre poudre sur la P.T dans chaque boite, on ferme pendant 15 jours dans une température de 8 a14 c° (figure 19)



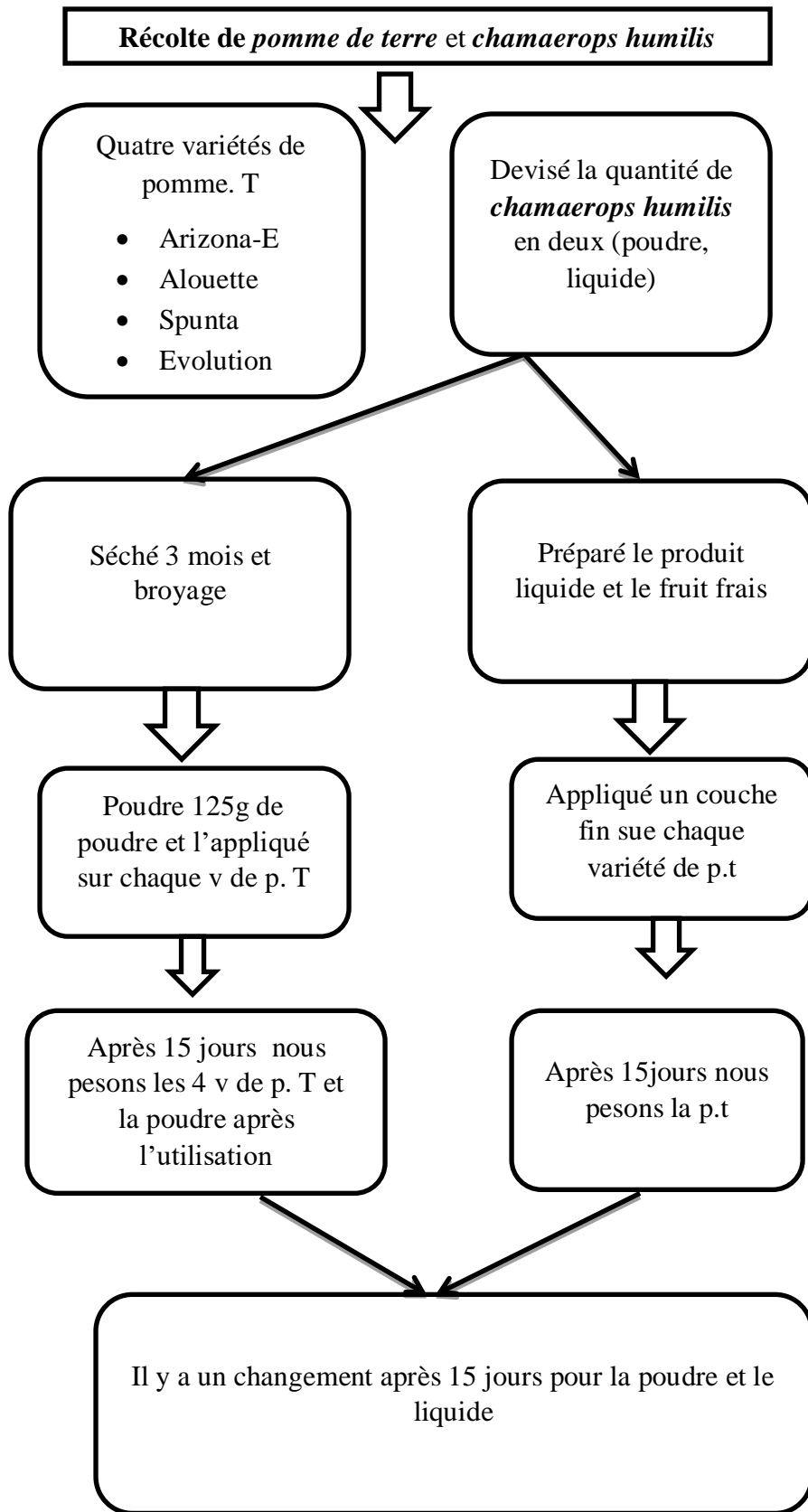
**Figure 19. Application de poudre C.H sur la pomme de terre**

#### **III.4.3.2. L'application de Confiture sur la P.T**

- On a pris 1 kg de chaque variété et on les mit des assiettes en plastiques de même volume. Puis on les étalés avec une couche fine d'extrait préparé et on ferme les boîtes bien. Nous répétons le processus chaque 2 jour pendant 15 jours à une température de 8 à 14 °C avec la surveillance
- Après 15 jours nous pesons les variétés de P.T dans chaque boîte



**Figure 20. Application de liquide C.H sur la pomme de terre.**



**Figure 21. Les différentes étapes réalisées dans l'expérimentation.**

## *Chapitre IV résultats et discussion*

---

## Chapitre IV Résultats Et Discussion

La conservation de la pomme de terre est essentielle pour prolonger sa durée de vie et éviter le gaspillage alimentaire, de ce contexte on utilise la poudre et la confiture (solution aqueuse) de *chamaerops humilis*, comme conservateur de la pomme de terre.

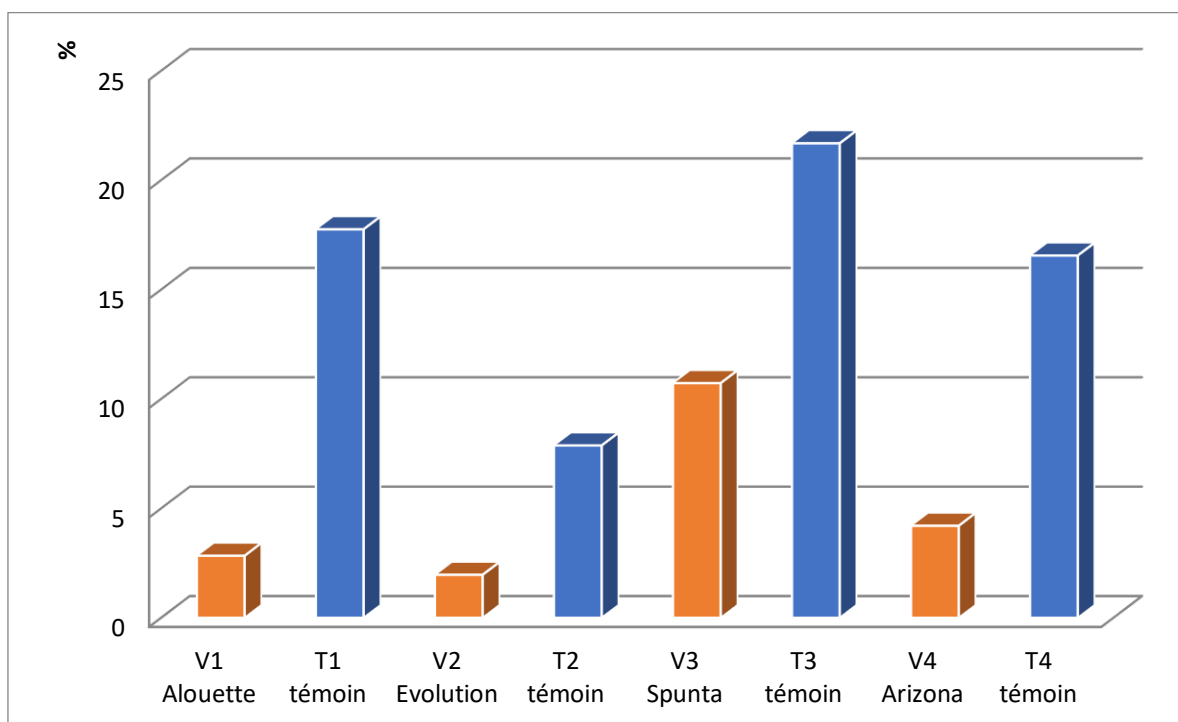
### IV.1. Le taux d'humidité après l'application de la poudre

L'humidité joue un rôle crucial dans la conservation des pommes de terre. Une humidité excessive peut favoriser la pourriture et la croissance de moisissures, tandis qu'une humidité insuffisante peut entraîner un dessèchement des pommes de terre. Il est important de trouver un équilibre en matière d'humidité lors de la conservation des pommes de terre.

$$\text{Taux d'humidité (\%)} = [(\text{Poids initial} - \text{Poids séché}) / \text{Poids initial}] \times 100$$

où :

- Poids initial est le poids des pommes de terre avant le séchage
- Poids séché est le poids des pommes de terre après le séchage



**Figure 22. Taux d'humidité des variétés de pomme de terre conservés avec la poudre**

Le taux d'humidité varie en fonction des variétés on remarque que la V2 évolution et alouette, présentent le taux le plus faible avec 1.96 % et 2.83 % respectivement tandis que V4 Arizona un taux d'humidité moyen de 4.2%. Alors que, le taux le plus important est remarqué chez V3 Spunta 10.72%. Figure 22

En plus les témoins de chaque variété pendant les 15 jours, de traitement et de conservation représentent des taux d'humidité très différents (T2) 7.87% ; (T4) 17.75% ; (T1) 21.68% ; (T3) 16.55%

On compare, les taux d'humidité des variétés traitées (la poudre) et ceux des témoins on remarque une large divergence, qui s'explique par le rôle important apporté par la poudre de fruit de C.H, tel qu'un conservateur naturel. Ainsi cette variation de taux d'humidité est due au facteur variétal, et qui font ressortir que V1 évolution et V2 alouette peuvent être conservés à long terme (conservation optimale). Au contraire de V3 et V4 qui ont présenté quelques détériorations. Donc il est préférable de les conserver à court terme.

La conservation de la pomme de terre repose sur plusieurs facteurs clés. Quelques éléments importants que nous avons pris en compte lors de traitements avec la poudre des quatre variétés de P.T, pour l'évaluation de la conservation des pommes de terre :

1. Apparence extérieure : La peau a été ferme pour les 4 variétés, lisse ; sans taches ; signes de pourriture. sauf V3 spunta présentée dans la peau des taches vertes qui s'explique par la formation de chlorophylle.
2. Absence de germes dans toutes les variétés : Les germes qui se forment sur les pommes de terre indiquent un vieillissement et peuvent affecter la qualité.

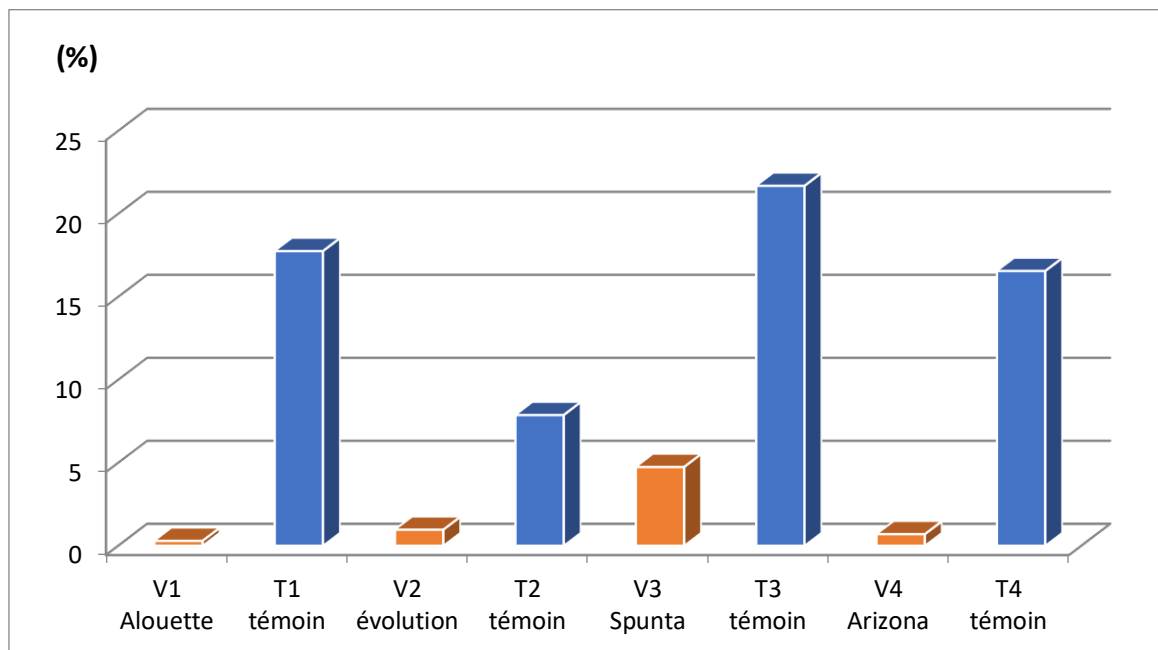
Quant à la P. T témoin, à laquelle nous n'avons pas ajouté la poudre, un changement s'est produit qui a affecté ses propriétés et sa couleur est devenue verte (figure 23), en particulier la T3 de spunta, de manière importante, cela indique donc qu'elle contient des substances toxiques et n'est pas apte pour la consommation.



**Figure 23. Témoin de variété spunta**

#### **IV.2. Le taux d'humidité après l'application de la Confiture**

La conservation de la pomme de terre se fait plus couramment par des méthodes telles que le stockage dans un endroit frais et sombre, ou par des méthodes de transformation telles que la congélation, la mise en conserve ou le séchage. La méthode alternative est de la conserver à partir d'une application de la confiture de *chamaerops humilis*.



**Figure 24. Taux d'humidité des variétés conservés avec la confiture**

La figure 24 affiche la conservation de la substance liquide de fruit de *chamaerops humilis*. Le taux d'humidité est très faible pour les trois variétés V1 Alouette ; V2 évolution et V4 Arizona avec des pourcentages qui ne dépassent pas les 1%. Tandis que la variété V3 Spunta présente le taux le plus important avec 4.74%.

Alors on peut constater que malgré le conservateur naturelle (la confiture de *chamaerops humilis*) a pu montrer des résultats importants concernant la conservation des variétés de pomme de terre mais la V3 présente toujours des faiblesses cela peut être due la peau fine qui favorise la perte en eau.

Enfin on peut conclure que la conservation alternative de la pomme de terre avec les fruits de *chamaerops humilis*, à présente des résultats importants, notons que la confiture a présenté un effet plus agissant par rapport a la poudre.

### IV.3.Caractéristiques technologique

Un test (friture) de quatre variétés est réalisé, pour caractériser sur le plan technologique l'effet des deux conservateurs la poudre et la confiture sur la qualité de la pomme de terre. Lors du choix des personnes pour le test de dégustation, on a sélectionné 20 évaluateurs d'une manière aléatoires, mais on a pris en considération, que les évaluateurs doivent être impartiaux, Ils doivent être capables d'évaluer le test de manière objective



**IV.3.1. Teste de dégustation**

Il est important de noter que l'évaluation de la dégustation est subjective et elle peut varier en fonction des préférences individuelles. Nous avons Assuré, de prendre en compte les critères de qualité et de goût lors de l'évaluation des pommes de terre traitées avec le conservateur naturel *Chamaerops humilis* (poudre et confiture).

**Tableau 2 Teste de dégustation:**

	T V	La texture	La dureté	coloration à la friture	La couleur de chaire	Saveur	Arrière gout
	Teste de dégustation (Poudre)	V1 Alouette	Croustillantes	Doux : 20 Dure : 0	Doré	Jaune	Sucré : 2 Non S : 18
V2 Evolution		Croustillantes	Doux : 2 Dure : 18	Doré	Blanche	Sucré : 14 Non S : 6	Aucun
V3 Spunta		Molles	Doux : 9 Dure : 11	Doré	Blanche	Sucré : 0 Non S : 20	Aucun
V4 Arizona		Croustillantes	Doux : 0 Dure : 20	Doré	Jaune	Sucré : 4 Non S : 16	Aucun
Teste de dégustation (Confiture)	Alouette	Croustillantes	Doux : 19 Dure : 01	brun clair	Jaune	Sucré : 00 Non s : 20	Aucun
	Evolution	Croustillantes	Doux : 03 Dure : 17	brun clair	Blanche	Sucré : 01 Non s : 19	Aucun
	spunta	Croustillantes	Doux : 20 Dure : 00	Doré	Blanche	Sucré : 09 Non s : 11	Aucun
	Arizona	Croustillantes	Doux : 10 Dure : 10	Doré	Jaune	Sucré : 14 Non s : 06	Aucun

Le test de dégustation des frites est un excellent moyen d'évaluer la qualité des pommes de terre.

Les résultats de notre test de dégustation ont dévoilé que les critères qui sont pris en compte lors de test :

-**la texture** à présente un aspect croustillant auprès des 20 évaluateurs, pour les 02 conservateurs à travers les 04 variétés sauf pour V3 avec un aspect molle ;

-**La dureté**, les évaluateurs ont monté une divergence de ce critère pour les différentes variétés et les deux traitements ;

-**Coloration à la friture** à une température appropriée, les réactions chimiques entre les sucres et les acides aminés produisent des composés qui confèrent la couleur caractéristique des frites bien cuites. Les frites idéales sont généralement dorées à brun clair. Qui est mentionné par nos évaluateurs.

-**La couleur de la chair** de la pomme de terre peut varier en fonction de la variété de pomme de terre. Les évaluateurs dévoilent une couleur blanche ou jaune les frites auront une couleur intérieure blanche ou crème après la cuisson. Sont des frites à la perfection.

-**Arrière gout** les évaluateurs n'ont mentionné aucun arrière- gout pour les variétés à travers les deux traitements.

Le test de dégustation nous a confirmé que le conservateur naturel n'a aucun effet sur la qualité de la pomme de terre. Cela peut être considéré comme une constatation positive, car cela suggère que le conservateur naturel *Chamaerops humilis* n'a pas eu d'impact négatif sur la qualité de la pomme de terre.

Notre conservateur naturel peut être utilisé pour prolonger la durée de conservation de la pomme de terre et préserver sa fraîcheur, sans nuire à ses qualités organoleptiques.

## *Conclusion*

---

**Conclusion :**

La pomme de terre est considérée comme l'une des plantes et des éléments alimentaires les plus consommées au monde au quotidien, et elle est produite deux fois par an. Par conséquent, le monde a du mal à la stocker sans perdre sa valeur nutritive à la consommation. Malgré cela, des produits chimiques sont utilisés, sachant qu'ils sont nocifs pour la santé du consommateur à long terme.

D'autre part, il existe des plantes conservatrices naturelles, notamment le *chamaerops humilis*, qui est apprécié pour sa capacité à résister aux conditions climatiques difficiles, notamment la sécheresse et les températures élevées

À fin de confirmer ou fournir des informations sûres d'éventuelles propriétés conservatrices de cette plante, en matière de préservation des aliments ou d'autres utilisations similaires. Nous avons réalisé des expériences, qui sont représentées dans la conversion de fruits de dattes en extraits et poudre, et leurs applications sur quatre variétés de pommes de terre, en tenant compte un critère important le taux d'humidité (Perte d'eau des tubercules). Et à fin d'assurer son innocuité vis -à- vis les aliments, un test de dégustation est réalisé, dont le but de garantir la qualité de la pomme de terre.

Nous avons constaté que la variété de pommes de terre Spunta a perdu un pourcentage important par rapport aux autres espèces qui se manifeste par détérioration d'un tubercule de cette variété. Mais les applications de *chamaerops humilis*, ont pue réduire la perte en eau.

Tandis que les applications ont dévoilé dès leurs propriétés de conservation sur les autres variétés, Evolution ; Allouette ; Arizona ; ont les aidait à bien conserver leurs propriétés physico-chimiques. Comparons les deux traitements on confirme que la confiture a présenté un effet plus agissant par rapport a la poudre.

D'autre part le test de dégustation Friture est choisi comme le mode de cuisson le recommander dans le monde et en particulier pour les algériens, et qui révèle des affirmations constructives sur optimalisation des frites, car cela envisage que le conservateur naturel *Chamaerops humilis* n'a pas eu d'impact négatif sur la qualité de la pomme de terre.

Notre conservateur naturel *Chamaerops humilis* a pu révèle des résultats préliminaires sur le prolongement de la durée de conservation et maintenir la fraîcheur des pommes de terre

plus longtemps, tout en préservant leurs qualités sensorielles, nous recommande d'une part, de mener des études et des tests approfondis pour évaluer l'efficacité et l'innocuité de cette conservation alternative sur la valeur nutritive de pomme de terre. D'autre part, d'étudier les constituants de la poudre et de la confiture sur le plan phytochimique. Cela pourrait être bénéfique pour l'agriculture et l'industrie agroalimentaire et les consommateurs.

*Référence :*

---

## Référence :

1. Anonyme., 2008. Transfer de technologie en agriculture, Fiches techniques la production de la pomme de terre, n°52.
2. Aoun, M., et al. (2017). The effect of different substrate mixtures on the growth and nutrient content of *Chamaerops humilis* L. seedlings. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 9(3), 184-189
3. BAMOUH H., 1999- Technique de production de la culture de pomme de terre, bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, p.p.1-15
4. Ben Mohamed A., et al (2011). Occurrence of *Phytophthora palmivora* on *Chamaerops humilis* in Tunisia. *Fruits*, 66(1), 53-60
5. Ben Mustapha S., et al.( 2018). Molecular identification and pathogenicity test of *Fusarium* species causing crown rot of *Chamaerops humilis* in Tunisia. *Phytopathologia Mediterranea*, 57(2), 390-400.
6. BOUFARES .k 2012 Diplôme magister Comportement de trois variétés de pommes de terre (Spunta, Désirée et Chubaek) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique.univer boubkre blkaid –tlemcen pp9\_11 ;pp13\_14,pp20
7. Bouhafoun A., Phytochemical composition and in vitro antioxidant activity of *Chamaerops humilis* L. extracts. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3)(2013)741-744
8. Carrasco-Gil, S., et al. (2018) Potential use of *Chamaerops humilis* fibers as a reinforcement in biocomposites. *Industrial Crops and Products*, 121, 150-157
9. DAOUD, H. DOUDOU, O .2017 ,diplôme de master , Etude comparative de 14 variétés de pomme de terre cultivée (*Solanum Tuberosum* L.) dans la région de Mostaganem ,79 p
10. DJAAFOUR Nacera ; 2019, état des lieux de la filière pomme de terre dans la région de el oued mémoire de master en production végétale , université el chahid hamma lakhder el-oued pp50-51,pp54-57.
11. El Bastrioui& al.2022 ;page 852 TITRE : Phytochemical study of four leaves extracts of *Chamaerops humilis* L. from the region of Al-Hoceima, Morocco DOI:<https://doi.org/10.48317/IMIST.PRSM/morjchem-v10i4.34513>
12. F. Gaamoussi ; hyperglycemic and hyperlipidemic Meriones shawi rats. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 23(2)(2010)212-219.
13. FAO STAT. 2014. Statistiques de la FAO <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
14. FAO, 2008. réalisé à partir des données.
15. Ferrão, T.S.; Ferreira, D.F.; Flores, D.W.; Bernardi, G.; Link, D.; Barin, J.S.; Wagner, R. Evaluation of composition and quality parameters of jelly palm (*Butia odorata*) fruits from different regions of Southern Brazil.*Food Res. Int.*2013, 54, 57–62.
16. France-palmier.com ; 2001 ; *chamaerops humilis*
17. frances-palmier.com ,2011 ; TITRR : *chamaerops humilis* résistans au froid)
18. Gómez-Miguel, V., et al.( 2017). Genetic variation and conservation of the Mediterranean fan palm (*Chamaerops humilis* L.) in Spain. *Tree Genetics & Genomes*, 13(6), 122. Le palmier de Goethe
19. HANANCHA, M - MESSAOUDI, A 2020 Enquête sur la situation de la pomme de terre dans la région d'El-Oued )*Solanum tuberosum*
20. Harchouche T, 1999, L'étude du comportement physiologique de la pomme de terre de semence pendant la conservation et le stockage en système traditionnel et moderne. Mémoire de Magister, INA. Pp. 05-28

21. Herrera J (1989). On the reproductive biology of the dwarf palm, *Chamaerops humilis* in Southern Spain. *Principes* 33: 27–32(Departamento de Botanica, Facultad de Biologia, Apartado 1095, 41080 Séville, Espagne)
22. <https://www.boutique-vegetale.com>
23. J.P. Hitalia, Y. P. Asmara fruit extract as alternative stain remover. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 1(1)(2021)19-22. ;et , Application of plants extracts as green corrosion inhibitors for steel in concrete-A review.*Indonesian Journal of Science and Technology*,3(2)(2018)158-170.
24. Jafri SMH, El-Gadi A (1977). *Flora of Libya*, Vol. XXXVI. Tripoli, Libya: Al-Faateh University.
25. Juan Luis GARCÍA-CASTAÑO<sup>1,2,\*</sup>, Anass TERRAB<sup>1,2</sup>, María Ángeles ORTIZ<sup>1</sup>, Tod Falor STUESSY<sup>2</sup>, Salvador TALAVERA<sup>1</sup> ; Patterns of phylogeography and vicariance of *Chamaerops humilis* L. *Palmae* page :1132 ,1143)
26. Julve, Ph., 2021 ff. - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 27 avril 2021. <https://www.tela-botanica.org/projets/phytosociologie>)
27. Kechid, M. (2005). Physiologie et Biotechnologie de la Micro tubérisation de la Pomme de Terre *Solanum tuberosum*. L. Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Magister en Biotechnologie Végétale. Université Mentouri de Constantine. 154p.
28. LAHOUEL. SOLTNER D., 1979: Les grandes productions végétales phytotechnie spéciale Z ; 2015. Etude diagnostique de la filière pomme de terre dans la région de Tlemcen, Cas de deux fermes pilotes : Hamadouche et Belaidouni
29. M. A. Hossain, B. Aslim Biochemical profiling and total flavonoids contents of leaves crude extract of endemic medicinal plant *Corydalis terminalis* L. Kunth. *Pharmacognosy Journal*, 3(24)(2011)25-30. ; Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Satureja cuneifolia* Ten. *Food Chemistry*, 112(4)(2009)874-879.
30. M. Beghalia Inhibition of calcium oxalate monohydrate crystal growth using Algerian medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*,2(3)(2008)066-070.
31. Maire R (1980). *Flore de L'Afrique du Nord*, Vol. XV. Paris, France: L'Imprimerie Jouve pour les Éditions Lechevalier S.A.R.L. (in French).
32. Médail F, Quézel P (1996). Signification climatique et phyto-écologique de la redécouverte en France méditerranéenne de *Chamaerops humilis* L. (*Palmae*). *Comptes rendus de l'Académie des sciences (Paris)*, Sciences de la vie 319: 139–45 (in French)
33. Miguel, M.; Bouchmaaa, N.; Aazza, S.; Gaamoussi, F.; Lyoussi, B. Antioxidant, anti-inflammatory and anti-acetylcholinesteraseactivities of Moroccan plants.*Fresenius Environ. Bull.*2014,23, 1–14. 1 [Raymond GIMILIO \(d\)](#) 25 septembre 2011)
34. MOULE C., 1972: *Plantes sarclées et déverses*. J-B. Ballière et Fils, Editeur, Paris. 246 p
35. OSWALDO, T., 2010 *Hommage à la pomme de terre*. Polycopie Information et communication agricoles. Haute école de santé suisse 11p
36. Pico B., et al.( 2008). *Fusarium oxysporum*, un nouvel agent pathogène du palmier nain (*Chamaerops humilis*). *Fruits*, 63(3), 175-179.
37. Rousselle P., Robert Y., Crosnier J.C, 1996. *La pomme de terre*, INRA Paris.
38. S. Gonçalves Bioactive properties of *Chamaerops humilis* L.: antioxidant and enzyme inhibiting activities of extracts from leaves, seeds, pulp and peel. *Biotech*, 8(2)(2018)1-8.
39. SOLTNER D. , 1979- Les base de la production végétale , tome du sol ,Ed .N° 10 , p.p 196-198
40. SOLTNER D., 1979: Les grandes productions végétales phytotechnie spéciale



40. agricopotatoes : <https://www.agricopotatoes.com/fr>
41. <https://agronomie.info/fr/generalites-sur-la-pomme-de-terre/>

## Annexes

### ANNEXE 1 champs de prélèvement des échantillons



Annexe 2 Tableau : Le taux d'humidité de la pomme traitée par la poudre

V \ P	Poids initial (kg)	Poids séché (après l'application de La Poudre) (kg)	Taux d'humidité (%)
V1 Alouette	1.06	1.03	2,83
T1 témoin	1.2	0.987	17.75
V2 Evolution	1.02	1	1.96
T2 témoin	1.08	0.995	7.87
V3 Spunta	1.091	0.974	10,72
T3 témoin	1.093	0.856	21.68
V4 Arizona	1.023	0.980	4,2
T4 témoin	1.075	0.897	16.55

Annexe 3 Tableau : Le taux d'humidité des pommes traitées par la confiture

P de P.T V	Poids initial (kg)	Poids séché (après l'application de La solution aqueuse) (kg)	Taux d'humidité (%)
V1 Alouette	1,003	1	0.29
T1 témoin	1.2	0.987	17.75
V2 évolution	1,04	1,03	0.96
T2 témoin	1.08	0.995	7.87
V3 Spunta	1,05	1	4.74
T3 témoin	1.093	0.856	21.68
V4 Arizona	1,006	0,990	0.69
T4 témoin	1.075	0.897	16.55

#### Annexe 4 les variétés de pomme de terre

