



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique Et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Université Constantine 1 Frères Mentouri  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري  
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Microbiologie

قسم : الميكروبيولوجيا

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie.

Filière : Sciences Biologiques.

Spécialité : Microbiologie appliquée.

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

---

**Etude ethnopharmacologique et activité antimicrobienne de l'*Atriplex halimus* L. :  
vers une valorisation thérapeutique en Algérie**

---

Présenté par : TAFER Lamis

Le : 30/06/2025

IGOUBANE Hadil

Jury d'évaluation :

**Président :** M. BENHIZIA Yacine (Professeur - Université Constantine 1 Frères Mentouri).

**Encadrant :** Mme. BOUKAOUS Leila (Maître de recherche - classe B - CRSP).

**Examineur :** Mme. GUERGOURI Ibtissem (Maître de conférences - classe B - Université Constantine 1 Frères Mentouri).

**Année universitaire  
2024 – 2025**

# *Remerciements*

**بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ**

*Avant tout, nous exprimons notre profonde gratitude à :*

*سبحانه وتعالى Allah*

*le Tout-Puissant, pour la force, la santé et la patience qu'il nous a accordées tout au long de ce parcours, et pour nous avoir permis d'achever ce travail.*

*Nos pensées les plus sincères vont à nos familles, dont le soutien inconditionnel, l'encouragement constant et la confiance ont été une source essentielle de motivation et d'équilibre.*

*Nous exprimons notre profonde gratitude à Mme. BOUKAOUS Leïla, notre encadrante, pour sa disponibilité, sa bienveillance et la qualité de son accompagnement scientifique. Nous remercions également M.BENHIZIA Yacine et Mme. GUERGOURI Ibtissem pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour leurs remarques enrichissantes.*

*Notre reconnaissance s'adresse aussi aux membres du Centre de Recherche en Sciences Pharmaceutiques (CRSP), en particulier Mme.BETCHINE Rayan Kaouthar et Mme BENAZIZ Basma, pour leur accueil, leur assistance précieuse et leur encadrement lors des travaux expérimentaux.*

*Enfin, nous adressons nos sincères remerciements à l'ensemble de nos enseignants pour la richesse des savoirs transmis et la qualité de leur engagement tout au long de notre formation.*

# Dédicaces

## الحمد لله

*À l'issue d'un parcours universitaire riche en efforts et en persévérance, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui ont marqué ce chemin :*

*À mon père - رحمه الله - qui reste, malgré l'absence, une source inépuisable de force et d'inspiration. Je lui dédie cette réussite, en priant Allah de lui accorder Sa miséricorde et de lui ouvrir les portes de Son Paradis.*

*À ma mère, source inépuisable de patience et de tendresse, qu'Allah te protège et te garde près de moi.*

*À mon frère et à mes sœurs, Bilel, Amira et Asma, merci pour votre présence et votre soutien constants, vous êtes ma force.*

*À moi-même, pour n'avoir jamais abandonné malgré les moments d'épuisement, de doute et de peur. Ce travail est le reflet de ma propre détermination.*

*À mes deux amies les plus chères, Maroua et Amani, votre tendresse et votre fidélité sont des trésors dans ma vie.*

*À mon binôme Hadil, merci pour ta présence sincère et ton soutien précieux tout au long de ce parcours.*

*Et à tous les membres de ma famille, pour leur affection et leurs prières silencieuses.*

*Je vous aime énormément.*

***TAFER Lamís***

# *Dédicaces*

*À ma mère bien-aimée, lumière de mes jours et refuge de mes nuits, dont les prières silencieuses et les conseils pleins de sagesse ont été les piliers invisibles de ma réussite. Que son amour inconditionnel soit à jamais gravé dans les lignes de ce mémoire.*

*À mon père, cet homme au regard fier et au cœur débordant d'espoir, qui attendait ce moment avec une excitation presque enfantine, qui a toujours cru en moi, en mes rêves, et en mes capacités. Sa fierté m'a portée plus loin que je n'aurais pu l'imaginer.*

*À moi-même — à la jeune femme que je suis devenue, à celle qui a douté, résisté, pleuré parfois, mais n'a jamais renoncé. Pour chaque page tournée malgré la fatigue, pour chaque matin relevé avec courage, pour avoir cru en sa propre lumière. Merci, Hadil.*

*À mes sœurs chéries, chacune une étoile à sa manière :  
Adhkar, notre perle rare, notre étoile filante ;  
Takoua, la brillante, celle qui illumine nos chemins ;  
Aridje, douce et précieuse, gardienne des liens du cœur.*

*À mes frères adorés :  
Fakih Eddine, mon héros du quotidien, protecteur discret mais toujours présent ;  
Moubine Elhak, le suprême, force tranquille et pilier de notre clan.*

*À mes amies précieuses, mes sœurs de cœur durant tout ce parcours universitaire :  
Allae, Inès et Maroua, qui m'ont écoutée, soutenue, relevée — vous avez été ma source d'énergie dans les moments d'ombre comme de lumière.*

*À Lamis, ma binôme d'âme, ma sœur choisie dans cette vie. Ton soutien indéfectible, ta patience infinie, ta tendresse cachée derrière un regard fort m'ont donné la force dans les silences. Tu es plus qu'une amie, tu es un pilier discret et essentiel dans mon histoire.*

*À mes futurs enfants, que je n'ai pas encore rencontrés, mais qui, je l'espère, liront ces lignes avec fierté. Que ce mémoire soit un témoignage de courage, de persévérance et de passion. Votre maman bâtit ses rêves pour vous laisser un jour les vôtres en héritage.*

*Enfin, à la famille M.A.V, cette famille choisie, qui m'a offert son aide précieuse, son soutien sincère, et sa bienveillance constante tout au long de cette aventure.*

*IGOUBANE Hadil*

## Résumé

*Atriplex halimus* L., connue localement sous le nom de Guettaf (Ktaf) ou Armass (en kabyle), est une plante halophyte des régions arides d'Algérie, reconnue pour sa richesse en composés bioactifs et ses usages traditionnels en phytothérapie, notamment dans le traitement des troubles hormonaux féminins tels que le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK). Ce travail a eu pour objectif principal d'évaluer l'activité antimicrobienne des extraits méthanoliques d'*Atriplex halimus* L. ainsi que de recueillir, à travers un questionnaire, les connaissances et usages traditionnels de cette plante chez des femmes atteintes du SOPK en Algérie. La méthodologie s'est appuyée, d'une part, sur des tests *in vitro* réalisés contre sept souches bactériennes pathogènes et une levure, *Candida albicans*, à l'aide d'extraits provenant des régions de Tamanrasset et Biskra, et d'autre part, sur une enquête ethnopharmacologique menée auprès de 93 femmes utilisatrices de cette plante. Les résultats ont montré une activité antimicrobienne faible à modérée. Cependant, l'enquête a révélé que 60 % des femmes interrogées ont rapporté une amélioration symptomatique, dans certains cas confirmée par imagerie échographique. Malgré une activité antimicrobienne modeste, *Atriplex halimus* L. présente un intérêt thérapeutique prometteur selon les usages traditionnels rapportés. Ces résultats justifient des recherches plus approfondies pour identifier ses composés actifs et mieux comprendre ses mécanismes d'action.

**Mots-clés :** *Atriplex halimus* L., Guettaf (Ktaf), Armass, activité antimicrobienne, enquête ethnopharmacologique, syndrome des ovaires polykystiques (SOPK).

## Abstract

*Atriplex halimus* L., locally known as Guettaf (Ktaf) or Armass (in kabyle), is a halophytic plant native to the arid regions of Algeria, it is renowned for its richness in bioactive compounds and its traditional uses in phytotherapy, particularly in the treatment of female hormonal disorders such as polycystic ovary syndrome (PCOS). This study aimed primarily to evaluate the antimicrobial activity of methanolic extracts of *Atriplex halimus* L. and to collect, through a questionnaire, the traditional knowledge and uses of this plant among women with PCOS in Algeria. The methodology was based, on the one hand, on *in vitro* tests conducted against seven pathogenic bacterial strains and one yeast, *Candida albicans*, using extracts sourced from the regions of Tamanrasset and Biskra and, on the other hand, on an ethnopharmacological survey conducted among 93 women who use this plant. The results showed a weak to moderate antimicrobial activity. However, the survey revealed that 60% of the women interviewed reported symptomatic improvement, in some cases confirmed by ultrasound imaging. Despite its modest antimicrobial activity, *Atriplex halimus* L. shows promising therapeutic potential according to the traditional uses reported. These findings justify further research to identify its active compounds and to better understand its mechanisms of action.

**Keywords :** *Atriplex halimus* L., Guettaf (Ktaf), Armass, antimicrobial activity, ethnopharmacological survey, polycystic ovary syndrome (PCOS).

## ملخص

*Atriplex halimus* L. او ما يسمى محليا بالقطف او ارمس (باللهجة القبائلية) ، هي نبات ملحي ينمو في المناطق القاحلة من الجزائر، معروفة بغناها بالمركبات النشطة بيولوجياً وباستخداماتها التقليدية في طب الأعشاب، لا سيما في علاج الاضطرابات الهرمونية النسائية مثل متلازمة تكيس المبايض (SOPK). كان الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تقييم النشاط المضاد للميكروبات للمستخلصات الميثانولية من نبات القطف (*Atriplex halimus* L.)، بالإضافة إلى جمع المعارف والاستخدامات التقليدية لهذه النبتة من خلال استبيان موجه لنساء مصابات بمتلازمة تكيس المبايض في الجزائر. اعتمدت المنهجية من جهة على اختبارات مخبرية (*in vitro*) أجريت ضد سبع سلالات بكتيرية ممرضة وسلالة من الخميرة *Candida albicans*، باستخدام مستخلصات نباتية مأخوذة من منطقتي تمنراست وبسكرة، ومن جهة أخرى، على دراسة اثنوفارماكولوجية شملت 93 امرأة يستعملن هذه النبتة. أظهرت النتائج نشاطاً مضاداً للميكروبات يتراوح بين الضعيف والمعتدل. ومع ذلك، كشفت الدراسة أن 60% من النساء المستجوبات ذكرن تحسناً في الأعراض، وأكد ذلك في بعض الحالات من خلال صور الأشعة فوق الصوتية. رغم محدودية النشاط المضاد للميكروبات، إلا أن نبات القطف (*Atriplex halimus* L.) يُظهر إمكانية علاجية واعدة بناءً على الاستخدامات التقليدية المذكورة عنها. وتُبرر هذه النتائج إجراء دراسات أعمق لتحديد المركبات الفعالة وفهم آليات عملها بشكل أفضل.

**الكلمات المفتاحية:** *Atriplex halimus* L. القطف، ارمس، النشاط المضاد للميكروبات، دراسة اثنوفارماكولوجية ، متلازمة تكيس المبايض (SOPK).

## Liste des figures

<b>Figure 01 :</b> Vue générale de la plante <i>Atriplex halimus</i> L. (colcu, 2012).....	<b>3</b>
<b>Figure 02 :</b> Illustration comparative des structures florales mâle (à gauche) et femelle (à droite) de la plante halophyte <i>Atriplex halimus</i> L. (Talami <i>et al.</i> , 2001).....	<b>4</b>
<b>Figure 03 :</b> Répartition de la plante <i>Atriplex halimus</i> L. en Algérie.....	<b>5</b>
<b>Figure 04 :</b> Laboratoire de microbiologie et de biotechnologie – CRSP.....	<b>15</b>
<b>Figure 05 :</b> Processus d'extraction métanolique de la plante <i>Atriplex halimus</i> L.....	<b>18</b>
<b>Figure 06 :</b> Photographies des quelques souches présentant une activité inhibitrice modérée – région de Tamanrasset et Biskra.....	<b>26</b>
<b>Figure 07 :</b> Histogramme représentant le nombre des femmes atteintes du SOPK et femmes seines.....	<b>27</b>
<b>Figure 08 :</b> Histogramme illustrant le profil des femmes atteintes du SOPK selon leur utilisation d' <i>Atriplex halimus</i> L.....	<b>28</b>
<b>Figure 09 :</b> Cercle relatif qui représente l'utilisation de la plante seule ou combinées à d'autres plantes.....	<b>29</b>
<b>Figure 10 :</b> Cercle relatif qui représente les parties de la plante <i>Atriplex halimus</i> L. utilisés par les patientes.....	<b>30</b>
<b>Figure 11 :</b> Cercle relatif représentant les périodes d'utilisation selon le cycle menstruel...	<b>30</b>
<b>Figure 12 :</b> Cercle relatif représentant la fréquence d'utilisation de la plante <i>Atriplex halimus</i> L.....	<b>31</b>
<b>Figure 13 :</b> Histogramme représentant la perception de l'efficacité de la plante.....	<b>31</b>
<b>Figure 14 :</b> Histogramme montrant le nombre de cas d'amélioration confirmée par échographie.....	<b>32</b>
<b>Figure 15 :</b> Cercle relatif représentant la période d'apparition des résultats positifs.....	<b>32</b>
<b>Figure 16 :</b> Cercle relatif représentant les origines des femmes qui utilisent la plante <i>Atriplex halimus</i> L.....	<b>33</b>
<b>Figure 17 :</b> Cercle relatifs représentant les origines de la plante utilisée.....	<b>34</b>



**Figure 18 :** Cercle relatif représentant les sources d'information chez les malades utilisant *Atriplex halimus* L.....**35**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01 :</b> Classification systématique de la plante <i>Atriplex halimus</i> L. (Belhadi et Bellil, 2022).....	<b>6</b>
<b>Tableau 02 :</b> Caractéristiques morphologiques et structurales des souches de référence utilisées dans notre étude.....	<b>16</b>
<b>Tableau 03 :</b> Equipements et produits utilisés dans notre étude.....	<b>17</b>
<b>Tableau 04 :</b> Diamètres des zones d'inhibition de l'extrait d' <i>Atriplex halimus</i> L. (Région de Tamanrasset) relatifs aux différentes souches microbiennes selon la méthode des puits.....	<b>23</b>
<b>Tableau 05 :</b> Diamètres des zones d'inhibition de l'extrait d' <i>Atriplex halimus</i> L. (Région de Biskra) relatifs aux différentes souches microbienne selon la méthode des puits.....	<b>24</b>
<b>Tableau 06 :</b> Symptômes indésirables rapportés par les utilisatrices d' <i>Atriplex halimus</i> L....	<b>36</b>

## Liste des abréviations

**AINS** : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens.

***Atriplex halimus* L. : L** (abréviation de Linnaeus, naturaliste suédois, auteur ayant décrit l'espèce pour la première fois selon la nomenclature botanique).

**ATCC** : American Type Culture Collection.

**CMI** : Concentration Minimale Inhibitrice.

**CRSP** : Centre de Recherche en Sciences Pharmaceutiques.

**DHEAS** : Sulfate de Déhydroépiandrostérone.

**DMSO** : Diméthylsulfoxyde.

**FSH** : Hormone Folliculo-Stimulante.

**HPLC** : High-Performance Liquid Chromatography.

**LH** : Hormone Lutéinisante.

**MH** : Gélose Mueller-Hinton.

**MRSA** : Staphylococcus aureus Résistant à la Méthicilline.

**NaCl** : Chlorure de Sodium.

**PSM** : Poste de Sécurité Microbiologique.

**R/PET** : Rapport Précipitations/Évapotranspiration Potentielle.

**SOPK** : Syndrome des ovaires polykystiques.

**UFC/ml** : Unité Formant Colonies par Millilitre.

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**HPLC** : High Performance Liquid Chromatography : Chromatographie Liquide Haute Performance.

**GC-MS** : Gas-Chromatography-Mass-Spectrometry : Chromatographie en Phase Gazeuse couplée à la Spectrométrie de masse..

## Table des matières

Liste des Figures.....	I
Liste des Tableaux.....	III
Liste des Abréviations.....	IV
Introduction.....	1

### Partie bibliographique

#### Chapitre 1 : Synthèse scientifique sur *Atriplex halimus* L. : de la plante à l'usage traditionnel

1. Description botanique de la plante.....	3
2. Distribution géographique et habitat.....	4
2.1 Dans le monde.....	4
2.2 En Algérie.....	5
3. Systématique et taxonomie.....	6
4. Phytochimie de la plante.....	7
4.1 Constituants organiques.....	7
4.2 Composition minérale.....	7
5. Utilisation traditionnelle de la plante.....	8
5.1 Utilisation fourragère.....	8
5.2 Utilisation en phytothérapie.....	8
5.3 Utilisation en remédiation des sols.....	8
6. Utilisation moderne de la plante.....	8
6.1 Phytoremédiation et décontamination des sols.....	9
6.2 Autres usages modernes.....	9

#### Chapitre 2 : Les kystes ovariens – Physiopathologie, formes cliniques et implications diagnostiques.

1. Le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK).....	10
2. Classification des kystes ovariens.....	11
2.1 Kystes ovariens fonctionnels.....	11
2.2 Kystes ovariens organiques.....	11
3. Manifestations cliniques.....	11

<b>4. Prise en charge globale des kystes ovariens.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Approche médicale.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Approche chirurgicale.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3 Approche traditionnelle et phytothérapeutique.....</b>	<b>13</b>

## **Partie expérimentale**

### **Chapitre 1 : L'activité antimicrobienne de la plante *Atriplex halimus* L.**

<b>1. L'activité antimicrobienne de la plante <i>Atriplex halimus</i> L.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Cadre expérimental de l'étude.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Matériel utilisé.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.1 Matériel végétal.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2 Matériel biologique.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.3 Équipements et produits.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Méthodologie.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.1 Préparation de l'extrait végétal d'<i>Atriplex halimus</i> L.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.2 Préparation des dilutions de l'extrait.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.3 Évaluation de l'activité antibactérienne des différentes concentrations de l'extrait d'<i>Atriplex halimus</i> L.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.3.1 Préparation de l'inoculum bactérien.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.3.2 Préparation des milieux.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3.3.3 Ensemencement et réalisation des puits.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.3.4 Incubation.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.3.5 Lecture.....</b>	<b>20</b>

### **Chapitre 2 : Enquête ethnopharmacologique sur l'usage de la plante *Atriplex halimus* L., contre le Syndrome des Ovaires Polykystique (SOPK)**

<b>1. Enquête ethnopharmacologique sur l'usage de la plante <i>Atriplex halimus</i> L., contre le Syndrome des Ovaires Polykystique (SOPK).....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Introduction à l'ethnopharmacologie.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 Questionnaire ethnopharmacologique : conception et mise en œuvre.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2.1 Objectif du questionnaire.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2.2 Méthodologie de diffusion et collecte des données.....</b>	<b>21</b>

1.2.3 Population ciblée.....	22
1.2.4 Structure du questionnaire.....	22

## Résultats et discussion

I. L'effet antimicrobien de l'extrait méthanolique de la plante <i>Atriplex halimus</i> L...	23
I.1 Analyse des résultats relatifs à l'extrait d' <i>Atriplex halimus</i> L. issu de la région de Tamanrasset et Biskra.....	23
II. Synthèse des données issues du questionnaire ethnopharmacologique.....	27
II.1 Femmes atteintes du Syndrome polykystique et l'usage d' <i>Atriplex halimus</i> L.....	27
II.2 Habitudes alimentaires chez les femmes atteintes du SOPK.....	28
II.3 Modes d'utilisation et efficacité perçue d' <i>Atriplex halimus</i> L.....	29
II.4 Zones géographiques de prédominance dans l'usage d' <i>Atriplex halimus</i> L.....	3
II.5 Origine des connaissances et circuits d'approvisionnement.....	34
II.6 Effets secondaires rapportés.....	35
Discussion générale.....	38
Conclusion.....	40
Références bibliographiques.....	41
Annexe 01 : Version française du questionnaire ethnopharmacologique sur l'usage d' <i>Atriplex halimus</i> L. contre le SOPK.....	45

# Introduction

Depuis l'Antiquité, l'être humain a développé une relation intime avec le monde végétal, utilisant les plantes pour se nourrir, se soigner et préserver sa santé. Cette tradition universelle a donné naissance à la phytothérapie, terme dérivé du grec *phyton* (plante) et *therapeia* (soin), désignant l'usage des plantes médicinales à des fins thérapeutiques (Boumerdassi et Chabour, 2022). Selon l'OMS, une plante médicinale est toute espèce végétale contenant des substances actives pouvant être utilisées directement ou indirectement à des fins de traitement (Boumerdassi et Chabour, 2022).

L'Algérie, par sa diversité géographique et climatique, abrite plus de 3 000 espèces végétales, dont environ 15 % sont endémiques, ce qui constitue un réservoir considérable de ressources naturelles encore peu explorées au niveau phytochimique et pharmacologique (Ouled Cheikh et Tarik, 2021). Cette richesse, couplée à un savoir traditionnel transmis oralement, confère aux plantes locales un intérêt à la fois ethnobotanique, thérapeutique et scientifique.

Parmi ces espèces, *Atriplex halimus* L. — appelée localement Guettaf — retient l'attention pour ses usages empiriques dans les soins populaires. Plante halophyte typique des zones arides, elle est traditionnellement employée pour ses vertus digestives, anti-inflammatoires, hypoglycémiantes et supposément hormonorégulatrices (Bachiri, 2019). Bien que son potentiel médicinal soit évoqué dans plusieurs traditions, il demeure encore peu validé scientifiquement, notamment en ce qui concerne ses effets sur la santé hormonale féminine.

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'intérêt porté au syndrome des ovaires polykystiques (SOPK), un trouble endocrinien fréquent qui affecte 8 à 13 % des femmes en âge de procréer (Teede *et al.*, 2018), se manifestant par des troubles ovulatoires, une hyperandrogénie, ainsi qu'une morphologie polykystique des ovaires (Escobar-Morreale, 2018). Ce syndrome peut entraîner des complications psychologiques, métaboliques et reproductives importantes (Ibáñez *et al.*, 2017). En l'absence de traitements accessibles ou culturellement acceptés, certaines femmes se tournent vers des plantes médicinales comme alternatives naturelles (Eddouks *et al.*, 2005), parmi lesquelles *Atriplex halimus* L. est parfois citée.

Notre travail vise donc à évaluer scientifiquement le potentiel thérapeutique d'*Atriplex halimus* L., à travers deux approches complémentaires. D'une part, une analyse expérimentale a été réalisée pour tester l'activité antimicrobienne de son extrait méthanolique sur différentes souches pathogènes. D'autre part, une enquête ethnopharmacologique a été menée dans



plusieurs régions du Sud et de l'Est algériens, notamment (Tamanrasset, Constantine, Tebessa) auprès de femmes atteintes du SOPK, à l'aide d'un questionnaire, dans le but de recueillir des informations sur les modalités d'utilisation de cette plante et sur l'efficacité perçue dans le traitement de ce syndrome. Cette double démarche permet d'articuler savoirs traditionnels et validation scientifique, dans une optique de valorisation raisonnée d'une ressource végétale locale

# **Partie bibliographique**

## **Chapitre 1 :**

# **Synthèse scientifique sur *Atriplex halimus* L. : de la plante à l'usage traditionnel**

Plante halophyte typique des milieux arides, *Atriplex halimus* L., connue localement sous le nom de Guettaf, se distingue par sa forte tolérance à la salinité, sa richesse biochimique et sa large gamme d'usages traditionnels et modernes. Présente à l'état spontané dans de nombreuses régions d'Algérie, elle joue un rôle important à la fois écologique, médicinal et fourrager, tout en suscitant un intérêt croissant pour la remédiation des sols et les applications en phytothérapie (Nedjimi *et al.*, 2013 ; Ouldkadour, 2019).

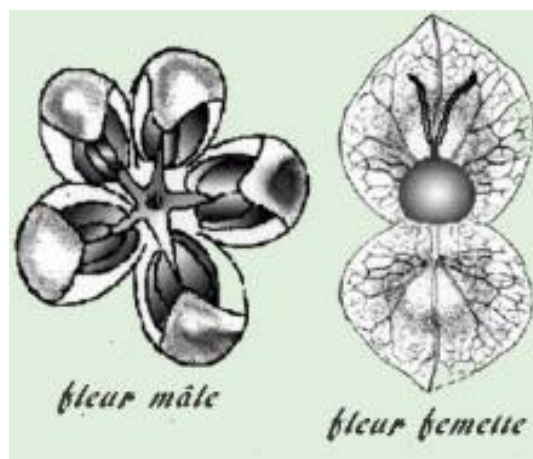
## 1. Description botanique de la plante

*Atriplex halimus* L., appelée également arroche ou pourpier de mer, est un arbuste halophyte très ramifié, pouvant atteindre de 1 à 3 mètres de hauteur et former des touffes (**Figure 01**). Cette plante, dotée d'une photosynthèse C4, présente un métabolisme photosynthétique très efficace, adapté aux environnements salins. Son système racinaire est composé d'une racine principale qui s'enfonce entre 50 et 90 cm de profondeur, accompagnée de quelques racines secondaires. Les tiges sont ligneuses, bien ramifiées, souvent dressées et se terminent par une touffe de couleur blanche grisâtre. Les feuilles, alternées et pétiolées, sont ovales, mesurant entre 2 et 6 cm de long, d'un vert argenté, charnues, luisantes, couvertes de poils vésiculeux, et très riches en sels. La plante est monoïque, avec des inflorescences en panicules terminales. Les fleurs mâles se trouvent au sommet des panicules, tandis que les fleurs femelles sont situées à la base. La floraison et la fructification se déroulent entre mai et décembre.



**Figure 01** : Vue générale de la plante *Atriplex halimus* L. (Colcu, 2012).

D'après certaines études, deux architectures florales principales existent : l'une avec des fleurs mâles pentamères et l'autre avec des fleurs femelles à un seul carpelle (**Figure 02**), inséré entre deux bractées opposées. Des fleurs bisexuées peuvent également apparaître. Les graines, mesurant environ 2 mm de diamètre, sont de couleur brun foncé et entourées d'un péricarpe membraneux. Les fruits sont composés de deux bractéoles, arrondis, pouvant être lisses ou tuberculeux, et parfois recouverts d'une fine couche (Nedjimi *et al.*, 2013 ; Belhadi et Bellil, 2022).



**Figure 02 :** Illustration comparative des structures florales mâle (à gauche) et femelle (à droite) de la plante halophyte *Atriplex halimus* L. (Talami *et al.*, 2001).

## 2. Distribution géographique et habitat

### 2.1 Dans le monde

*Atriplex halimus* L. est une plante halophyte typique des zones méditerranéennes, que l'on retrouve principalement dans les régions arides et semi-arides du sud de l'Europe, du nord de l'Afrique et du Moyen-Orient. Elle s'installe fréquemment dans les habitats littoraux et sublittoraux, y compris sur des îles atlantiques comme Belle-Île, Jersey et Guernesey, ce qui témoigne de sa grande capacité d'adaptation aux milieux côtiers soumis à un stress hydrique (Walker *et al.*, 2014).

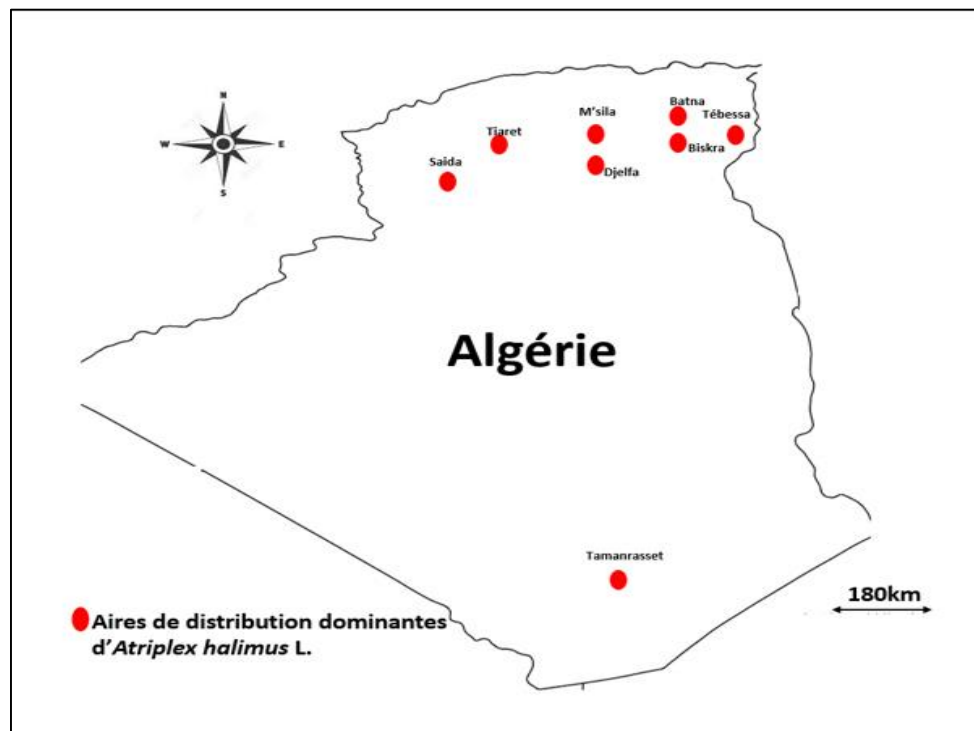
Sa diffusion à l'échelle mondiale a été favorisée par ses multiples usages, en particulier dans les programmes de lutte contre la désertification et la restauration des parcours dégradés.

De ce fait, elle est aujourd'hui naturalisée dans des environnements analogues aux zones méditerranéennes, notamment en Iran, au Pakistan, en Afrique australe, au Chili, en Argentine, en Nouvelle-Zélande et aux États-Unis.

Cependant, son implantation dans des zones équatoriales, comme au Kenya ou en Éthiopie, reste limitée, en raison de la faible variation photopériodique qui compromet le déclenchement de la floraison (Walker *et al.*, 2014).

## 2.2 En Algérie

En Algérie, *Atriplex halimus* L. est spontanément représentée dans les étages bioclimatiques semi-arides et arides. Elle prédomine particulièrement dans les régions steppiques, couvrant d'importantes superficies dans des zones telles que Batna, Biskra, Boussaâda, Djelfa, Saïda, Tébessa et Tiaret (Pouget, 1980), ainsi que dans certaines zones sahariennes comme Tamanrasset (Casasni *et al.*, 2024). Ces zones constituent des écosystèmes typiques du gradient climatique et édaphique favorable à l'établissement de cette plante.



**Figure 03 :** Répartition de la plante *Atriplex halimus* L. en Algérie

Les deux sous-espèces principales illustrent son amplitude écologique :

- *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii*, typique des milieux fortement salins et très arides.
- *Atriplex halimus* subsp. *halimus*, fréquente dans les zones semi-arides non salées du pourtour méditerranéen occidental et de la Macaronésie (Le Houérou, 1992 ; Walker *et al.*, 2014).

Bien qu'elle tolère modérément le froid, sa présence se limite aux altitudes faibles à moyennes, ce qui reflète sa préférence pour les stations thermo-xériques et les sols souvent soumis à la salinisation ou à l'érosion.

### 3. Systématique et taxonomie

La plante *Atriplex halimus* L. appartenant à la famille des Chénopodiaceae, souvent incluse dans les Amaranthaceae (Nedjimi *et al.*, 2013). Cette espèce se distingue par sa remarquable tolérance à la salinité, à la sécheresse et aux conditions climatiques extrêmes, ce qui en fait un excellent candidat pour la réhabilitation des sols dégradés et des zones arides (Le Houérou, 1992). Le genre *Atriplex* comprend environ 420 espèces réparties majoritairement dans les zones tempérées et méditerranéennes (Le Houérou, 1992).

Sur le plan taxonomique, *Atriplex halimus* L. est une dicotylédone apétale, classée dans l'ordre des Centrospermales. L'espèce comprend deux sous-espèces bien caractérisées :

- La sous-espèce *halimus*, de port droit, fréquente dans les zones semi-arides à humides.
- La sous-espèce *schweinfurthii*, au port buissonnant enchevêtré, prédomine dans les zones arides et désertiques (Talamali *et al.*, 2003 ; Nedjimi *et al.*, 2013).

Cette différenciation morphologique s'accompagne d'un fort polymorphisme lié à l'adaptation écologique des populations aux conditions locales (Le Houérou, 1992 ; Walker *et al.*, 2005). En Algérie, *Atriplex halimus* L. est principalement représentée par la sous-espèce *schweinfurthii*, notamment dans les régions steppiques salines (Nedjimi *et al.*, 2013).

**Tableau 01** : Classification systématique de la plante *Atriplex halimus* L. (Belhadi et Bellil, 2022).

Niveau taxonomique	Classification
Règne	<i>Plantae</i> (Plantes)
Embranchement	<i>Spermatophyta</i> (Phanérogames)
Classe	<i>Dicotyledones</i>
<i>Sous-classe</i>	<i>Apétales</i>
Ordre	<i>Centrospermales</i>
Famille	<i>Chenopodiaceae</i> (ou <i>Amaranthaceae</i> )
Genre	<i>Atriplex</i>
Espèce	<i>Atriplex halimus</i> L.

**Nom commun (en français) :** Arroche ou Pourpier de mer.

**Nom en arabe :** Guettaf (Ktaf).

**Nom en anglais :** Mediterranean saltbush.

**Nom en kabyle :** Armass. (Belhadi et Bellil, 2022).

## 4. Phytochimie de la plante

La plante *Atriplex halimus* L. se distingue par une richesse biochimique impressionnante, qui en fait une plante d'intérêt pour diverses applications agronomiques, thérapeutiques et environnementales. Sa composition chimique est variée en fonction des facteurs éco-physiologiques tels que le climat, le stade de développement et la saison de récolte (Abbade *et al.*, 2004 ; Ouldkadour, 2019).

### 4.1 Constituants organiques

Sur le plan organique, la matière végétale d'*Atriplex halimus* L. présente des teneurs significatives en protéines brutes, fibres alimentaires, ainsi qu'en vitamines essentielles comme les vitamines A, C et D. Ces caractéristiques confèrent à cette espèce un potentiel nutritionnel élevé, tant pour l'usage humain que pour l'alimentation animale (Abbade *et al.*, 2004 ; Ouldkadour, 2019).

Les analyses phytochimiques ont révélé une diversité impressionnante de métabolites secondaires aux fonctions biologiques variées. Parmi ces composés figurent des phénols totaux, des flavonoïdes (notamment les flavonols) des saponines glycosidiques, des tanins condensés, des alcaloïdes, des résines et des bétaines (Bylka *et al.*, 2004 ; Erdman *et al.*, 2006 ; Benhammou *et al.*, 2009). Ces métabolites confèrent à la plante des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, antimicrobiennes et cytoprotectrices, justifiant son utilisation dans les domaines de la phytothérapie, de la cosmétique naturelle et de la biotechnologie verte.

### 4.2 Composition minérale

L'analyse de la fraction minérale d'*Atriplex halimus* L. révèle une forte accumulation d'éléments nutritifs majeurs et d'oligo-éléments, qui sont impliqués dans les processus métaboliques et physiologiques des êtres vivants. On y trouve des concentrations significatives en calcium (Ca), phosphore (P), magnésium (Mg), potassium (K), sodium (Na), sélénium (Se), zinc (Zn) et manganèse (Mn), ce qui témoigne de sa capacité d'adaptation aux milieux salins et pauvres en nutriments (Laouedj, 2017 ; Ouldkadour, 2019).

Ces éléments jouent un rôle crucial dans la régulation osmotique, l'équilibre ionique et le bon fonctionnement des systèmes enzymatiques. Ils renforcent également la valeur



fourragère de cette plante, particulièrement dans les écosystèmes steppiques algériens, où les ressources fourragères conventionnelles sont limitées.

## **5. Utilisation traditionnelle de la plante**

### **5.1 Utilisation fourragère**

*Atriplex halimus* L. est reconnue comme une plante fourragère de premier plan dans les régions arides et steppiques. Sa capacité à produire un feuillage riche en azote, même en conditions de forte salinité et de sécheresse, en fait une ressource précieuse pour nourrir les troupeaux, notamment les dromadaires. Elle peut atteindre jusqu'à 3 tonnes de matière sèche par hectare et être exploitée aussi bien en pâturage direct qu'en fourrage coupé. Cette espèce est également utilisée pour reconstituer les parcours dégradés et renforcer la sécurité alimentaire du cheptel en périodes critiques (Nedjimi *et al.*, 2013).

### **5.2 Utilisation en phytothérapie**

Dans les pratiques médicinales traditionnelles algériennes, ses feuilles sont employées pour traiter plusieurs affections, notamment le diabète, l'hypertension, les douleurs articulaires, les troubles digestifs et rénaux. Ces usages sont attribués à la richesse de la plante en flavonoïdes, tanins, polyphénols, saponines et alcaloïdes. Les résultats des études de Belhadi et Bellil (2022) confirment ces vertus à travers des tests démontrant des propriétés antioxydantes, antibactériennes (contre *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, etc.) et insecticides, valorisant ainsi l'espèce comme source de substances thérapeutiques naturelles.

### **5.3 Utilisation en remédiation des sols**

Grâce à sa forte tolérance au sel et à la sécheresse, *Atriplex halimus* L. joue un rôle écologique central dans la réhabilitation des sols dégradés. Enracinée profondément, elle améliore la structure des sols, limite l'érosion et contribue à la fixation des dunes et à la lutte contre la désertification. Elle est souvent implantée sur les chotts et sebkhas en association avec d'autres halophytes pour restaurer les écosystèmes fragilisés, montrant ainsi un double intérêt écologique et agro-pastoral (Nedjimi *et al.*, 2013).

## **6. Utilisation moderne de la plante**

*Atriplex halimus* L. suscite un intérêt croissant en raison de sa plasticité écologique, de sa richesse phytochimique et de sa capacité à s'adapter aux milieux dégradés. En plus de son rôle traditionnel en tant que fourrage pour le bétail, cette plante trouve aujourd'hui des applications innovantes, notamment dans les domaines de la remédiation environnementale, de l'agroécologie, de la pharmacopée et de la cosmétique naturelle (Abbade *et al.*, 2004; Benhammou *et al.*, 2009; Laouedj, 2017; Ouldkadour, 2019).

## 6.1 Phytoremédiation et décontamination des sols

L'une des contributions les plus prometteuses d'*Atriplex halimus* L. réside dans sa capacité à participer à la phytoremédiation, particulièrement dans les zones affectées par la salinisation des sols, la dégradation physico-chimique, ou la contamination par des métaux lourds. Grâce à sa tolérance élevée au sodium, sa capacité de bioaccumulation de certains éléments minéraux tels que le zinc, le sélénium et le manganèse, et sa croissance vigoureuse sur des substrats pauvres, *Atriplex halimus* L. agit comme un agent stabilisateur et extracteur dans les zones polluées ou surexploitées (Laouedj, 2017; Ouldkadour, 2019).

Ce processus implique l'extraction racinaire, la translocation foliaire et l'accumulation contrôlée de métaux lourds dans les tissus de la plante. Ainsi, elle devient une candidate idéale pour les programmes de réhabilitation des sols salins et semi-arides, en particulier dans les régions steppiques du Maghreb.

## 6.2 Autres usages modernes

En parallèle, cette plante est utilisée dans les systèmes agroécologiques intégrés, en tant que plante fixatrice d'azote, protectrice contre l'érosion et réductrice de la pression pastorale grâce à sa résilience face aux aléas climatiques. Sa culture permet également de lutter contre la désertification, tout en favorisant la séquestration du carbone dans les sols dégradés.

Sur le plan industriel, les extraits végétaux riches en flavonoïdes, tanins et saponines sont à l'étude pour des applications pharmaceutiques et cosmétiques, telles que la formulation de produits antioxydants, anti-inflammatoires et photoprotecteurs (Bylka *et al.*, 2004 ; Benhammou *et al.*, 2009). La richesse en fibres et vitamines de ses feuilles permet également leur incorporation dans des compléments alimentaires et des formules diététiques fonctionnelles.

## **Chapitre 2 :**

### **Les kystes ovariens – Physiopathologie, formes cliniques et implications diagnostiques**

L'appareil génital interne de la femme comprend les ovaires, les trompes de Fallope et l'utérus. Les ovaires sont des glandes de forme ovoïde mesurant environ 3 à 4 centimètres de long, sont situés de part et d'autre de l'utérus, auxquels ils sont rattachés par des ligaments. L'albuginée, qui constitue leur enveloppe externe, est lisse et présente une coloration blanc nacré.

Les ovaires renferment les follicules ovariens qui assurent la production des ovules, les cellules reproductrices féminines. À la naissance, chaque ovaire contient environ un million de gonocytes (cellules germinales), mais seules quelques centaines évolueront en ovules durant la vie reproductive. Les ovaires remplissent une double fonction essentielle : d'une part, la libération mensuelle d'un ovule mature, de la puberté jusqu'à la ménopause, d'autre part, la sécrétion des hormones sexuelles féminines, notamment les œstrogènes. Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune, une structure endocrine temporaire qui sécrète à la fois des œstrogènes et de la progestérone. En l'absence de fécondation, ce corps jaune régresse en fin de cycle.

L'activité ovarienne est régulée par les gonadotrophines hypophysaires, à savoir la FSH (hormone folliculo-stimulante) et la LH (hormone lutéinisante). Parmi les pathologies les plus fréquentes des ovaires, on retrouve le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) et les kystes ovariens, deux affections pouvant altérer la fertilité et le fonctionnement hormonal (Zitouni Terki et Antar, 2019).

## **1. Le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK)**

Le SOPK est un trouble endocrinien très courant, qui se manifeste par des cycles menstruels irréguliers et des signes cliniques d'hyperandrogénie. Il affecte environ 10 % des femmes en âge de procréer. Les premiers symptômes surviennent généralement entre 18 et 39 ans, mais le diagnostic est souvent tardif ou même manquant. La majorité des femmes atteintes présentent un surpoids ou une obésité (53 à 74 %), et un indice de masse corporelle élevé qui est fréquemment corrélé à une forme plus sévère du syndrome.

Ce syndrome est associé à une augmentation du risque de complications métaboliques (diabète de type 2, résistance à l'insuline), cardiovasculaires, psychologiques (dépression, anxiété), et obstétricales. Un diagnostic précoce permet une prise en charge ciblée des troubles associés tels que l'hypertension artérielle, les troubles du sommeil (apnée), ou encore les

désordres émotionnels. Les informations présentées ici proviennent des recommandations cliniques les plus actuelles (Dason *et al.*, 2024).

## 2. Classification des kystes ovariens

Les kystes ovariens se divisent en deux grandes catégories selon leur origine : fonctionnelle ou organique.

### 2.1 Kystes ovariens fonctionnels

Ces kystes sont liés au cycle menstruel et sont généralement bénins, disparaissant spontanément après quelques semaines. On distingue principalement :

- **Les kystes folliculaires** : ils proviennent du développement anormal d'un follicule de De Graaf qui n'a pas libéré d'ovule. Ce type de kyste est rempli de liquide et résulte d'un échec de l'ovulation (Kilpatrick *et al.*, 2023).
- **Les kystes du corps jaune** : apparaissent après l'ovulation à partir du follicule transformé. Parfois, ces kystes peuvent présenter des hémorragies internes, provoquant une distension douloureuse de la capsule ovarienne, voire une rupture dans la cavité péritonéale (Kilpatrick *et al.*, 2023).

### 2.2 Kystes ovariens organiques

Indépendants du cycle, ils incluent :

- Les cystadénomes séreux ou mucineux.
- Les tératomes (ou kystes dermoïdes).
- Les endométriomes, Parfois des tumeurs malignes.

Ces kystes nécessitent une surveillance échographique rigoureuse, voire une intervention chirurgicale selon leur évolution.

## 3. Manifestations cliniques

Les manifestations cliniques du syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) apparaissent généralement dès la puberté et tendent à s'intensifier au fil du temps. Un trouble de l'ovulation est fréquemment observé dès cette période, pouvant se traduire par une aménorrhée primaire.

Ainsi, si les menstruations ont été régulières durant une période significative après la ménarche, la probabilité d'un SOPK est réduite. Une adrénarche précoce est également fréquente, liée à une élévation du sulfate de déhydroépiandrostérone (DHEAS), et se manifeste souvent par une pilosité axillaire précoce, une odeur corporelle marquée et une acné à prédominance microcomédonienne.

Parmi les symptômes typiques, on retrouve des menstruations irrégulières (souvent une oligoménorrhée ou une aménorrhée), un hirsutisme modéré, et une obésité légère à modérée.

Toutefois, près de 50 % des femmes atteintes du SOPK présentent un indice de masse corporelle normal, et certaines peuvent même avoir un poids inférieur à la moyenne. La pilosité peut adopter un schéma de type masculin, se développant sur des zones comme la lèvre supérieure, le menton, le dos, les pouces, les orteils, autour des aréoles mammaires, ou le long de la ligne médiane abdominale. D'autres signes tels que l'acné et, plus rarement, des signes de virilisation (comme une perte de cheveux dans les zones temporales) peuvent également être présents.

Le tableau clinique peut inclure une prise de poids difficile à maîtriser, une fatigue persistante, une baisse d'énergie, des troubles du sommeil (notamment l'apnée du sommeil), des variations de l'humeur, de l'anxiété, de la dépression et des céphalées. La fertilité peut aussi être altérée chez certaines femmes. L'expression des symptômes est toutefois très variable d'une patiente à l'autre (Pinkerton, 2024).

Enfin, certaines femmes peuvent présenter une acanthosis nigricans, caractérisée par un épaissement et un brunissement de la peau au niveau des aisselles, du cou, des plis cutanés ou encore des articulations des doigts et des coudes. Cette affection est généralement le reflet d'une hyperinsulinémie secondaire à une résistance à l'insuline.

En cas de grossesse, les femmes atteintes de SOPK, notamment si une obésité est associée, présentent un risque accru de complications obstétricales telles que le diabète gestationnel, l'accouchement prématuré ou encore la prééclampsie (Pinkerton, 2024).

## **4. Prise en charge globale des kystes ovariens**

### **4.1 Approche médicale**

La gestion des kystes ovariens repose sur une évaluation clinique minutieuse intégrant la nature du kyste (fonctionnel ou organique), sa taille, les symptômes associés, le statut hormonal de la patiente et son âge. Généralement, les kystes fonctionnels de petite taille, découverts fortuitement chez des femmes jeunes et asymptomatiques, font l'objet d'une surveillance simple. Une échographie pelvienne de contrôle est recommandée après quelques semaines pour confirmer la disparition spontanée du kyste, en l'absence d'éléments échographiques évocateurs de malignité (Kilpatrick *et al.*, 2023).

Lorsque les symptômes deviennent marqués ou que le kyste présente une taille importante ou un aspect atypique, une approche thérapeutique plus active est indiquée. Le traitement médical fait appel principalement aux contraceptifs oraux combinés, prescrits pour

inhiber l'ovulation et limiter la formation de nouveaux kystes, bien qu'ils n'accélèrent pas la résorption des formations déjà existantes. Les antalgiques, notamment les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), sont souvent utilisés pour apaiser les douleurs pelviennes. Dans le cadre du syndrome des ovaires polykystiques, des molécules comme la metformine peuvent être introduites afin de corriger l'insulinorésistance et restaurer l'équilibre hormonal (Dason et *al.*, 2024).

#### 4.2 Approche chirurgicale

L'intervention chirurgicale devient nécessaire en cas de kyste volumineux, persistant ou suspect. La coelioscopie, méthode mini-invasive, est privilégiée pour la réalisation d'une kystectomie ou, si nécessaire, d'une ovariectomie. La laparotomie est réservée aux situations complexes ou oncologiquement douteuses. Chaque prélèvement chirurgical est obligatoirement soumis à un examen histopathologique afin d'en déterminer la nature exacte. Un suivi adapté est ensuite mis en place selon le profil de la patiente, incluant un bilan clinique, biologique et échographique régulier (Pinkerton, 2024).

#### 4.3 Approche traditionnelle et phytothérapeutique

En complément des traitements conventionnels, de nombreuses patientes recourent à des thérapies issues de la médecine traditionnelle. Ces approches ancestrales visent à rétablir l'équilibre hormonal, à soulager la douleur, à diminuer l'inflammation pelvienne et à réguler le cycle menstruel. Parmi les plantes médicinales les plus citées figurent :

- *Vitex agnus-castus* pour sa capacité à moduler l'activité hypophysaire.
- *Curcuma longa* pour son effet anti-inflammatoire puissant.
- *Moringa oleifera* pour ses propriétés antioxydantes.
- *Zingiber officinale* pour son effet antispasmodique (Zitouni Terki et Antar, 2019).

En marge de ces plantes *Atriplex halimus* L. qui fait l'objet de notre étude, occupe une place singulière dans la phytothérapie nord-africaine. Elle est administrée sous forme de décoction de feuilles, particulièrement chez les jeunes femmes non mariées, ce qui suggère une large acceptabilité socioculturelle et une perception de sécurité chez cette population cible (Bachiri, 2019).

Des études expérimentales ont montré que l'extrait aqueux d'*Atriplex halimus* L. administré à des rats atteints de SOPK induit une réduction notable du nombre de kystes, une amélioration histologique des ovaires et un rééquilibrage hormonal. Par ailleurs, une forme pharmaceutique solide (comprimé) a été développée à base de poudre d'*Atriplex halimus* L.,

permettant une libération progressive et une stabilité optimale des principes actifs (Zitouni Terki et Antar, 2019 ; Hamzaoui et Saadaoui, 2023).



# **Partie expérimentale**

**Chapitre 1 :**  
**Activité antimicrobienne de la plante**  
***Atriplex halimus* L.**

## 1. L'activité antimicrobienne de la plante *Atriplex halimus* L.

### 1.1 Cadre expérimental de l'étude

L'ensemble des analyses a été réalisé au sein du laboratoire de microbiologie et de biotechnologie du Centre de Recherche en Sciences Pharmaceutiques (CRSP), situé à Ali Mendjeli, Constantine. Ce centre dispose d'un environnement scientifique de pointe, propice à la mise en œuvre de protocoles expérimentaux rigoureux, en adéquation avec les standards actuels en microbiologie appliquée et en biotechnologie pharmaceutique.

Ce travail vise à examiner l'activité antimicrobienne *in vitro* des extraits d'*Atriplex halimus* L., en évaluant leur effet sur un panel de souches microbiennes de référence, comprenant sept bactéries pathogènes et une souche fongique. L'étude ambitionne d'apporter une contribution scientifique à la validation des usages thérapeutiques traditionnels associés à cette espèce, tout en explorant son potentiel en tant que source naturelle de biomolécules à visée antimicrobienne.



Figure 4 : Laboratoire de microbiologie et de biotechnologie – CRSP.

### 1.2 Matériel utilisé

#### 1.2.1 Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude correspond à la partie aérienne (feuilles et tiges), de la plante *Atriplex halimus* L., obtenue sous forme sèche auprès d'un herboriste local. Ce dernier a précisé que les échantillons proviennent de deux régions distinctes : Oued Echih, une localité saharienne située dans la wilaya de Tamanrasset, et une zone aride de la wilaya de Biskra. Ce double ancrage géographique a été retenu dans le but de comparer les propriétés biologiques des plantes en fonction de leur origine environnementale.

Après un tri manuel de la partie aérienne, les échantillons ont été broyés à l'aide d'un moulin électrique afin d'obtenir une poudre fine et homogène. Celle-ci a été conservée dans

des flacons en verre brun, hermétiquement fermés, à température ambiante et à l'abri de l'humidité et de la lumière, en prévision des étapes d'extraction et de tests biologiques.

### 1.2.2 Matériel biologique

Afin d'évaluer l'activité antibactérienne de l'extrait d'*Atriplex halimus* L., huit micro-organismes de référence ont été utilisés, incluant sept souches bactériennes et une levure. Ces souches ont été gracieusement fournies par le laboratoire de microbiologie et de biothérapies du Centre de Recherche en Sciences Pharmaceutiques (CRSP).

Le choix de ces micro-organismes a été motivé par leur importance clinique, leur diversité taxonomique et leur représentativité des bactéries à Gram positif, Gram négatif, ainsi que des levures pathogènes.

Le tableau suivant représente les caractéristiques principales de ces souches.

**Tableau 02 :** Caractéristiques morphologiques et structurales des souches de référence utilisées dans notre étude.

Souches	Type de microorganisme	Type de paroi	Forme cellulaire
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Bactérie	Gram négatif	Bacilles
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027			
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603			
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028			
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 19115		Gram positif	
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 6633			
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923		Coque	
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	Levure	/	Cellules ovalaires

### 1.2.3 Équipements et produits

Tous les équipements, produits, consommables et matériels nécessaires à la réalisation de notre étude sont énumérés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 03 :** Equipement et produits utilisés dans notre étude.

<b>Verrerie</b>	Béchers, flacons, tubes à essai, pipettes Pasteur, cuves, erlenmeyers, entonnoir.
<b>Appareillages</b>	Autoclave, bain-marie, Broyeur électrique, évaporateur rotatif (Rotavap, référence : BUECHI 11055462), spectrophotomètre (référence : Agilent EPOCH2NSC-SN, Serial No.: 2303140D), balance de précision ( $\pm 0.001$ g), vortex, poste de sécurité microbiologique (PSM, référence : 5103316)
<b>Milieux de culture utilisés</b>	Gélose Muller Hinton, Sabouraud.
<b>Solvants</b>	Eau distillée, acétone, diméthylsulfoxyde (DMSO), solution physiologique stérile,
<b>Protection du personnel</b>	Blouse, gants
<b>Autres matériels</b>	Boîtes de Pétri stériles, tubes Eppendorf stériles, anse de platine, écouvillons stériles, bec bunsen, embouts jaunes et bleus stériles, filtres Whatman n°1, micropipette réglables (10-100 $\mu$ L ; 100-1000 $\mu$ l), solution d'antibiotique (Gentamycine, 20mg/ml), solution d'antifongique (Mytricine)

### 1.3 Méthodologie

#### 1.3.1 Préparation de l'extrait végétal d'*Atriplex halimus* L.

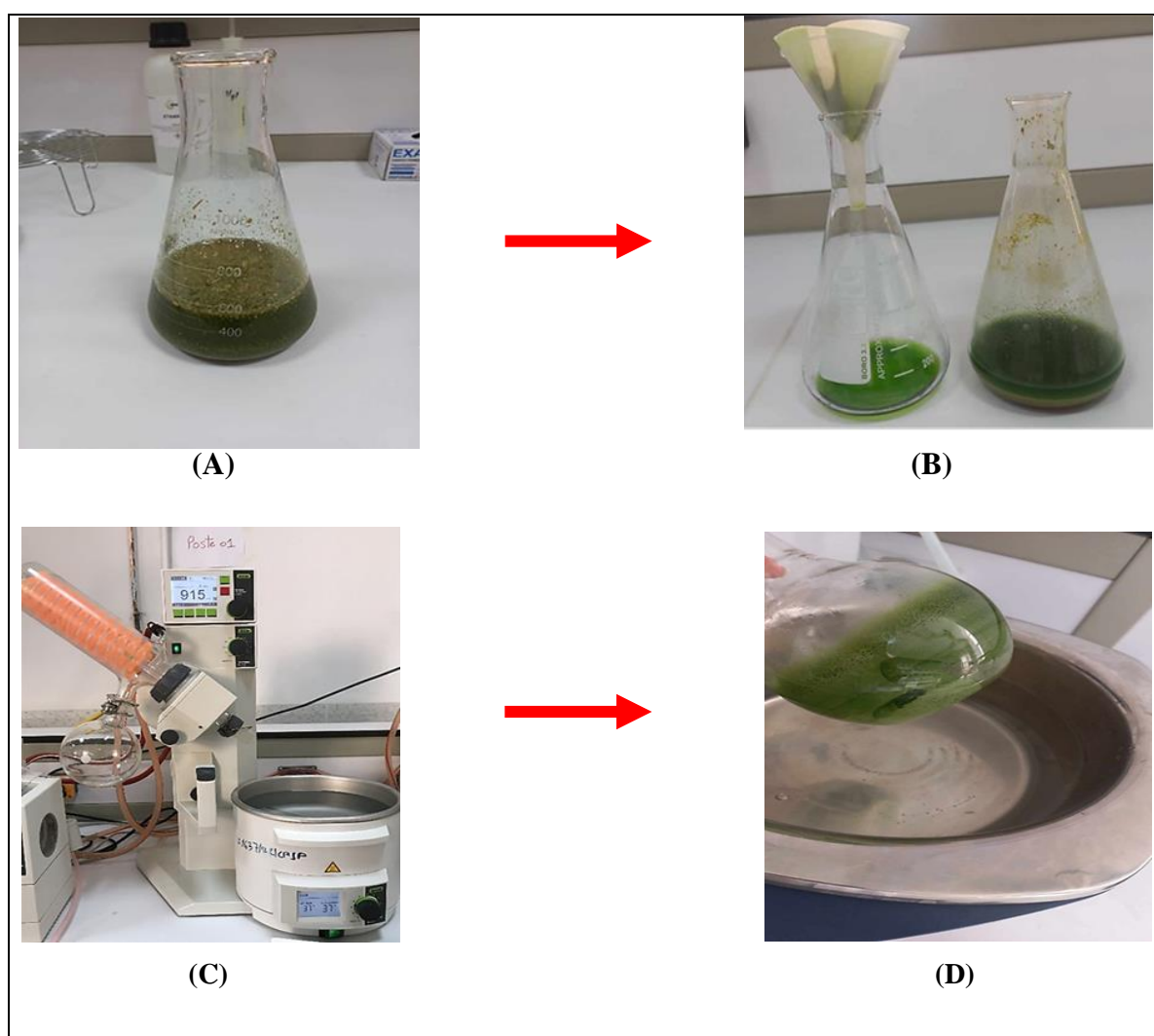
Les parties aériennes de la plante *Atriplex halimus* L. préalablement séchées à l'ombre et à température ambiante, ont été broyées mécaniquement à l'aide d'un broyeur électrique afin d'obtenir une poudre végétale homogène.

L'extraction des composés bioactifs a été réalisée par macération à froid à l'aide d'un solvant hydro-alcoolique composé de 80 % de méthanol et 20 % d'eau distillée (v/v). Pour cela, une masse déterminée de poudre a été introduite dans un erlenmeyer contenant le mélange méthanol/eau, en respectant un rapport massique plante/solvant adéquat. La macération a été effectuée à température ambiante et dans l'obscurité, avec agitation modérée (**Figure 05 : A**).

Afin de maximiser l'extraction des métabolites secondaires, la macération a été répétée trois fois consécutives, à 24 heures d'intervalle, avec récupération et filtration du mélange à chaque fois à l'aide d'un papier Whatman n°1 (**Figure 05 : B**).

Les trois filtrats ont été combinés, puis concentrés sous vide à l'aide d'un évaporateur rotatif (Rotavap) à une température ne dépassant pas 40 °C, jusqu'à évaporation quasi complète du méthanol. Le résidu pâteux obtenu a été ensuite laissé à sécher à l'air libre dans une boîte de Pétri stérile, à l'abri de la lumière et de l'humidité, jusqu'à obtention d'un extrait sec homogène (**Figure 05 : C, D**).

L'ensemble de la procédure d'extraction est conforme aux méthodes standardisées décrites par (Handa *et al.*, 2008). Dans le cadre des bonnes pratiques en pharmacognosie végétale. L'extrait final a été conservé à l'abri de la lumière, dans un flacon hermétique, à température ambiante, en attendant son utilisation pour les tests microbiologiques.



**Figure 05 :** Processus d'extraction méthanolique de la plante *Atriplex halimus* L.

### 1.3.2 Préparation des dilutions de l'extrait

Pour la préparation des différentes concentrations de l'extrait d'*Atriplex halimus* L., des quantités précises d'extrait sec ont été pesées à l'aide d'une balance de précision : 2,5 mg, 25 mg, 50 mg, 100 mg, 150 mg et 200 mg. Chaque masse a été introduite dans un tube Eppendorf stérile. Afin de dissoudre l'extrait, un volume constant de 1 ml de DMSO (diméthylsulfoxyde) pur et stérile a été ajouté dans chaque tube.

L'homogénéisation des solutions a été effectuée soit manuellement par agitation douce, soit à l'aide d'un vortex, jusqu'à obtention de mélanges homogènes et stables.

Le DMSO a été choisi en raison de sa capacité à solubiliser les composés bioactifs hydrophobes, souvent présents dans les extraits végétaux.

### 1.3.3 Évaluation de l'activité antibactérienne des différentes concentrations de l'extrait d'*Atriplex halimus* L.

L'activité antimicrobienne de l'extrait d'*Atriplex halimus* L. a été examinée *in vitro* à l'encontre de plusieurs souches bactériennes de référence mentionnées dans le tableau ci-dessus, ainsi que d'une souche fongique pathogène. L'évaluation a été réalisée à l'aide d'une approche unique, à savoir la méthode de diffusion en milieu solide, en particulier la technique des puits sur gélose (well diffusion method), reconnue pour sa simplicité, sa sensibilité et son efficacité dans le criblage d'agents antimicrobiens.

Tous les essais ont été réalisés en triplicat afin d'assurer la fiabilité et la reproductibilité des résultats obtenus. Cette démarche permet de mieux appréhender l'effet dose-dépendant de l'extrait étudié et d'évaluer son potentiel en tant qu'alternative naturelle aux antimicrobiens conventionnels.

#### 1.3.3.1 Préparation de l'inoculum microbien

Pour la préparation de l'inoculum microbien, quelques colonies fraîches (âgées de 18 à 24 heures) de chaque souche ont été prélevées à l'aide d'une anse stérile et suspendues dans une solution de chlorure de sodium (NaCl) à 0,9 % stérile. La densité cellulaire de la suspension a ensuite été ajustée à une opacité équivalente au standard de 0,5 McFarland, correspondant à environ  $10^8$  UFC/ml pour les bactéries et  $10^6$  UFC/ml pour *Candida albicans*. Cette homogénéisation a été vérifiée à l'aide d'un spectrophotomètre ou, à défaut, d'un tube étalon de McFarland.

#### 1.3.3.2 Préparation des milieux

La préparation des milieux de culture a été réalisée en chauffant la gélose Mueller-Hinton (pour les bactéries) ainsi la gélose Sabouraud (pour *Candida albicans*) jusqu'à dissolution complète à environ 100 °C. Le milieu fondu a ensuite été laissé à refroidir à une

température comprise entre 45 et 50 °C, avant d'être versé aseptiquement à raison de 20 ml par boîte de Pétri stérile. Les boîtes ont ensuite été laissées à température ambiante afin de permettre la solidification complète du milieu.

### 1.3.3.3 Ensemencement et réalisation des puits

Selon la méthode de diffusion en milieu gélosé par les puits décrite par Balouiri *et al.*, (2016), des puits circulaires ont été réalisés sur la surface solidifiée de la gélose MH et Sabouraud à l'aide de pipettes Pasteur stériles, utilisées comme emporte-pièces. Chaque puits, d'un diamètre uniforme, permet d'y déposer les différentes solutions à tester (extraits, DMSO, antibiotique, antifongique), facilitant ainsi une diffusion homogène dans le milieu pour une évaluation précise de l'activité antimicrobienne.

Chaque puits a été rempli avec précision par un volume de 50 µl à l'aide d'une micropipette réglable 10-100 µl. Les différentes concentrations de l'extrait d'*Atriplex halimus* L., la solution de DMSO (témoin négatif), la gentamicine (antibiotique de référence, témoin positif) pour les bactéries et la mytricine (antifongique de référence, témoin positif) pour la levure *Candida albicans*, ont été distribuées dans les puits correspondants, conformément à l'étiquetage pré-établi.

### 1.3.3.4 Incubation

Après le remplissage, les boîtes ont été laissées à température ambiante pendant 15 minutes pour permettre une pré-diffusion, avant d'être incubées dans l'étuve à 37 °C pendant 24 heures pour les bactéries, et à 30 °C pendant 24 heures pour la levure *Candida albicans*.

### 1.3.3.5 Lecture

Mesurer le diamètre des zones d'inhibition autour des puits à l'aide d'une règle millimétrée ou d'un pied à coulisse. Comparer les zones obtenues avec les témoins :

- Grande zone → forte activité antimicrobienne.
- Absence de zone → aucune activité.



## **Chapitre 2 :**

**Enquête ethnopharmacologique sur l'usage de  
la plante *Atriplex halimus* L. contre le syndrome  
des ovaires polykystiques (SOPK)**

## **1. Enquête ethnopharmacologique sur l'usage de la plante *Atriplex halimus* L. contre le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK)**

### **1.1 Introduction à l'ethnopharmacologie**

L'ethnopharmacologie est une discipline scientifique interdisciplinaire qui s'intéresse à l'étude des substances d'origine végétale, animale ou minérale, ainsi qu'aux savoirs, croyances et pratiques associées, développés par les cultures traditionnelles en vue de prévenir, diagnostiquer ou traiter divers états pathologiques chez l'être humain (Folia Officinalis 2023).

Elle vise à comprendre comment les communautés locales identifient, préparent et utilisent les remèdes traditionnels dans leur environnement socioculturel. Dans ses premières étapes, cette discipline s'appuie souvent sur l'ethnobotanique, car toutes deux explorent les relations entre les populations humaines et la flore médicinale.

Ces approches revêtent une importance capitale dans la conservation du patrimoine médicinal traditionnel, transmis essentiellement par voie orale. Elles permettent de documenter, valider et potentiellement valoriser scientifiquement des savoirs ancestraux souvent menacés de disparition (Ouakrouch *et al.*, 2017).

### **1.2 Questionnaire ethnopharmacologique : conception et mise en œuvre**

#### **1.2.1 Objectif du questionnaire**

L'objectif principal de notre questionnaire est de recueillir des données fiables, précises et détaillées sur l'usage de la plante *Atriplex halimus* L. chez les femmes atteintes du syndrome des ovaires polykystiques (SOPK). Cette démarche s'inscrit dans une perspective ethnopharmacologique visant à documenter les pratiques thérapeutiques traditionnelles à travers les expériences personnelles des utilisatrices.

Le questionnaire explore plusieurs dimensions notamment les caractéristiques sociodémographiques des participantes, leur état de santé général, leur diagnostic du SOPK...etc., en recueillant ces données, cette étude cherche à valoriser les savoirs traditionnels tout en offrant une base empirique pour de futures recherches cliniques ou pharmacologiques sur cette plante dans le cadre du traitement complémentaire du SOPK.

#### **1.2.2 Méthodologie de diffusion et collecte des données**

Dans le cadre de cette étude, une enquête ethnopharmacologique a été menée entre le 15 mars et le 9 avril 2025, selon une double modalité de collecte : une version numérique du questionnaire diffusée via les réseaux sociaux et des groupes ciblés, et une version en papier

administrée localement au sein de structures sanitaires (cliniques ; des cabinets gynécologiques). Cette stratégie a permis de couvrir un large éventail géographique, avec un focus particulier sur les wilayas de Constantine et Tamanrasset pour la version manuscrite, ainsi que diverses autres régions du pays via la diffusion en ligne.

Le questionnaire conçu spécifiquement pour cette enquête, comporte des questions relatives à l'usage traditionnel de la plante *Atriplex halimus* L. (nom vernaculaire : Ktaf ou Guetaff), en précisant les parties utilisées, les modalités de préparation, la durée du traitement, ainsi que d'autres informations liées aux pratiques phytothérapeutiques.

### 1.2.3 Population ciblée

L'enquête a ciblé exclusivement des femmes présentant un syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) confirmé, incluant des jeunes filles, des femmes mariées avec ou sans enfants, issues de divers contextes socioculturels. Ce choix repose sur leur expérience directe avec cette pathologie et sur leur éventuel recours à des traitements à base de plantes médicinales, notamment *Atriplex halimus* L.

### 1.2.4 Structure du questionnaire

Le questionnaire se compose de trois sections principales :

- 1. Informations personnelles :** âge, lieu de résidence, situation familiale.
- 2. Informations générales sur la santé des patientes :** antécédents médicaux, diagnostic du SOPK, types de traitements suivis (naturels ou médicaux), mode de vie.
- 3. Expérience avec *Atriplex halimus* L. :** connaissance de la plante, usage spécifique contre le SOPK, modalités d'utilisation (type, fréquence, période, origine, méthode de préparation), effets observés, efficacité perçue et effets secondaires.

Le questionnaire original a été conçu et diffusé en langue arabe via Google Forms (lien :

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSebnHFL6alctotfcsBOhnAewBKw5eDMLaAABUxd11vtEnzYFQ/viewform?usp=dialog>).

## **Résultats et discussion**

## I. L'effet antimicrobien de l'extrait méthanolique de la plante *Atriplex halimus* L.

### I.1 Analyse des résultats relatifs à l'extrait d'*Atriplex halimus* L. issu de la région de Tamanrasset et Biskra

Les résultats de l'activité antimicrobienne des deux régions sont résumés dans les tableaux ci-dessous. Les diamètres des zones d'inhibition (en mm) ont été mesurés pour chaque souche testée à différentes concentrations de l'extrait, et représentent la moyenne des valeurs obtenues. Un contrôle positif (antibiotique de référence, Gentamycine) pour les bactéries, (antifongique de référence, Myricine) pour *Candida albicans* et un contrôle négatif (DMSO) ont été inclus pour comparaison.

**Tableau( 04) :** Diamètres des zones d'inhibition de l'extrait d'*Atriplex halimus* L.(Région de Tamanrasset) relatifs aux différentes souches microbiennes selon la méthode des puits.

	Concentration de l'extrait d' <i>Atriplex halimus</i> L. issu de la région de Tamanrasset (mg/ml)							
	2,5	25	50	100	150	200	C+	C-
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	6,6	6,6	6,6	<u>7,5</u>	<u>7</u>	<u>8,3</u>	20	6,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	32	6,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	22	6,0
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	6,0	6,0	6,0	6,0	<u>7,6</u>	<u>8</u>	22	6,0
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 19115	6,0	6,0	6,0	<u>7</u>	6,6	<u>10,6</u>	23	6,0
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 6633	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	30	6,0
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	18	6,0
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	6,0	6,0	6,0	<u>9,0</u>	<u>8</u>	<u>8,3</u>	15	6,0

L'extrait méthanolique d'*Atriplex halimus* L. issu de la région de Tamanrasset a présenté une activité antimicrobienne globalement faible. La majorité des diamètres des zones d'inhibition mesurées étaient limités à 6 mm, correspondant au diamètre des puits, ce qui indique une absence d'effet inhibiteur sur la plupart des souches testées. Néanmoins, quelques réponses modérées ont été observées à la concentration de 100 mg/ml et 200 mg/ml : *Escherichia coli* a présenté une zone d'inhibition de 7,5 mm (**Figure 06 : A**), *Salmonella*

*typhimurium* de 8 mm (**Figure 06 : B**), et *Listeria monocytogenes* de 10,6 mm (**Figure 06 : C**). En revanche, aucune activité n'a été détectée sur, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus* mettant en évidence une résistance totale de ces souches à cet extrait.

**Tableau( 05) :** Diamètres des zones d'inhibition de l'extrait d'*Atriplex halimus* L. (Région de Biskra) relatifs aux différentes souches microbienne selon la méthode des puits.

	Concentration de l'extrait d' <i>Atriplex halimus</i> L. issu de la région de Biskra (mg/ml)							
	2,5	25	50	100	150	200	C+	C-
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	<b>8,3</b>	<b>21</b>	<b>6,0</b>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	<b>7</b>	<b>7,6</b>	6	<b>8,3</b>	<b>7,3</b>	6,6	<b>28</b>	<b>6,0</b>
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	<b>21</b>	<b>6,0</b>
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	6,0	6,0	6,0	6,0	<b>9,3</b>	6,3	<b>25</b>	<b>6,0</b>
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 19115	<b>7,3</b>	<b>9,3</b>	<b>7</b>	6,0	6,0	6,0	<b>21</b>	<b>6,0</b>
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 6633	6,0	6,6	6,6	6,0	6,0	6,6	<b>23</b>	<b>6,0</b>
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	<b>19</b>	<b>6,0</b>
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	<b>15</b>	<b>6,0</b>

L'extrait issu de la région de Biskra a également présenté une activité antimicrobienne réduite. Les zones d'inhibition sont restées faibles, voire nulles, avec des diamètres souvent égaux à 6 mm. Néanmoins, quelques réponses ont été notées, notamment contre *Escherichia coli* (8,3 mm à 200 mg/ml) (**Figure 06 : E**), *Pseudomonas aeruginosa* (7,6 mm à 25 mg/ml) (**Figure 06 : H**) et *Listeria monocytogenes* (9,3 mm à 25 mg/ml) (**Figure 06 : F**). L'effet inhibiteur observé était donc légèrement plus marqué à plus faible concentration pour certaines souches, comparé à l'extrait de Tamanrasset. Tout comme pour ce dernier, aucune activité significative n'a été détectée sur *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, ni *Bacillus cereus*, confirmant leur forte résistance.

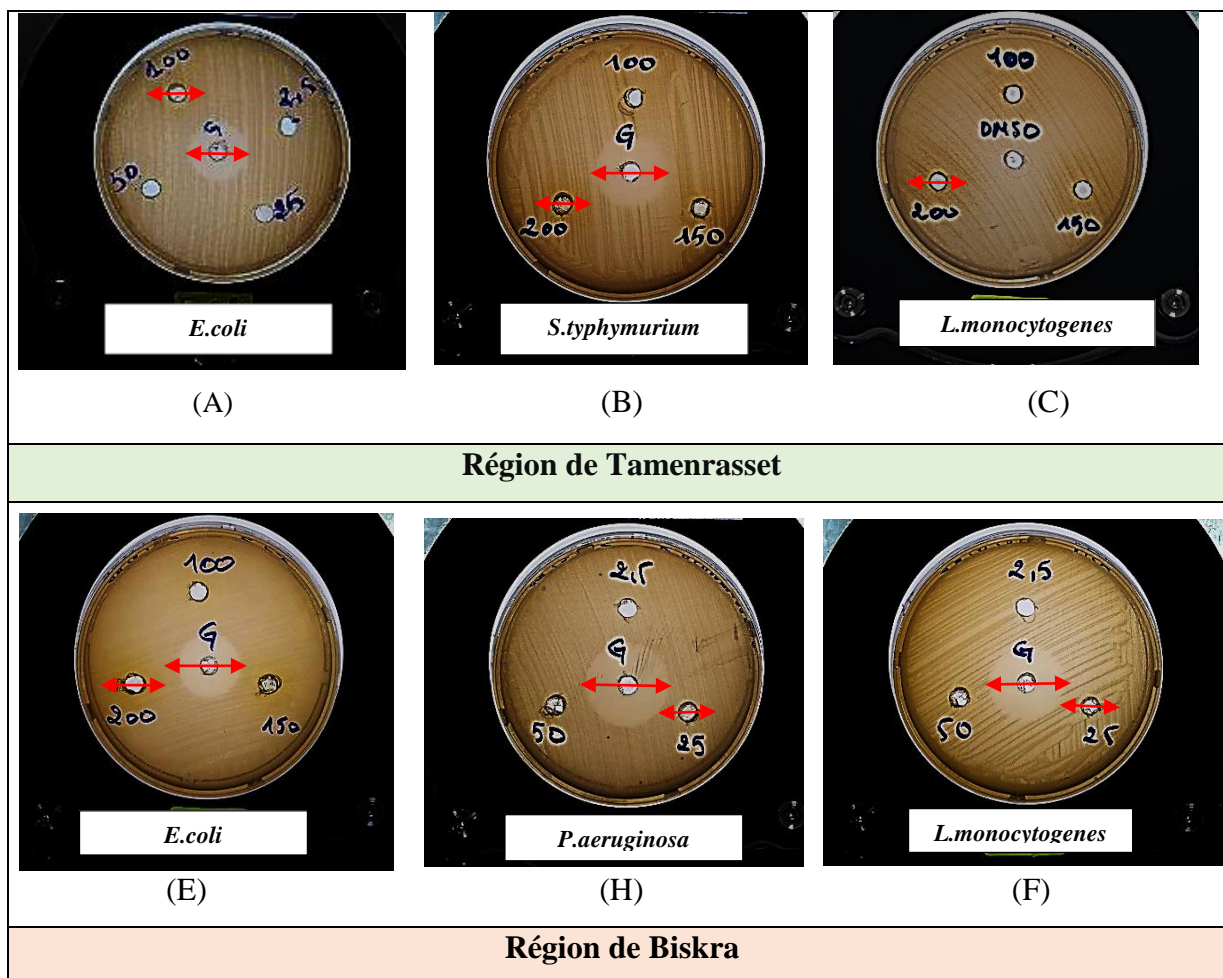
En comparant les résultats des deux régions, les deux extraits ont montré une activité antimicrobienne globalement faible, avec des similitudes notables entre les deux localisations.

Dans les deux cas, la majorité des zones d'inhibition ne dépassaient pas 6 mm, indiquant une absence d'effet significatif sur la plupart des souches. Cependant, quelques divergences ont

été observées : l'extrait de Tamanrasset a présenté une inhibition légèrement plus marquée contre *Listeria monocytogenes* (10,6 mm à 200 mg/ml), tandis que celui de Biskra a montré des inhibitions faibles mais détectables à des concentrations plus faibles, notamment sur *Pseudomonas aeruginosa* (7,6 mm à 25 mg/ml) et sur *Listeria monocytogenes* (9,3 mm à 25 mg/ml). Les deux extraits ont également induit une inhibition modeste sur *Escherichia coli* (8,3 mm à 200 mg/ml). Aucune activité n'a été enregistrée sur *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* et *Bacillus cereus* dans les deux cas, ce qui souligne la résistance généralisée de ces souches.

Ces résultats présentent à la fois des similitudes et des divergences par rapport à ceux de Mezaache et Nadir (2022), qui ont étudié des extraits méthanoliques et aqueux d'*Atriplex halimus* L. de la région de M'Sila. Leur étude rapportait une absence totale d'activité sur *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*, alors que dans notre étude, une inhibition faible mais mesurable a été observée sur ces deux souches. En revanche, l'absence d'effet sur *Staphylococcus aureus* dans les deux études confirme la forte résistance de cette bactérie à ce type d'extrait. De façon similaire, Morad *et al.*, (2023), à partir d'échantillons de Djelfa, n'ont observé qu'une inhibition modérée de *Pseudomonas aeruginosa* ( $14 \pm 0,5$  mm), tandis que toutes les autres souches, y compris *Listeria monocytogenes*, sont restées insensibles, un profil proche du nôtre, bien que leurs valeurs d'inhibition soient légèrement plus élevées.

À l'opposé, les travaux de Ounaissia *et al.*, (2020), menés également à Biskra, ont montré une forte activité contre *Staphylococcus aureus* MRSA (jusqu'à 27,1 mm), ce qui diffère nettement de notre absence totale d'effet sur cette souche. Berreghioua et Ziane (2024), dans un contexte saharien, ont également mis en évidence une activité significative de l'extrait méthanolique contre *Pseudomonas aeruginosa*, ainsi qu'une efficacité de l'extrait aqueux contre *Listeria monocytogenes* et *Enterococcus faecalis*. Enfin, l'étude de Chaouche *et al.*, (2021), menée à El Oued et Tlemcen, a rapporté une forte activité antimicrobienne des extraits d'El Oued sur plusieurs souches (dont *Salmonella typhimurium*, *Escherichia cloacae*, *Staphylococcus aureus* et *Listeria monocytogenes*) avec des CMI entre 2,5 et 10 mg/ml, ce qui contraste avec les résultats peu convaincants obtenus à partir des extraits de Tamanrasset et Biskra dans notre étude.



**Figure 06 :** Photographies des quelques souches présentant une activité inhibitrice modérée – région de Tamanrasset et Biskra.

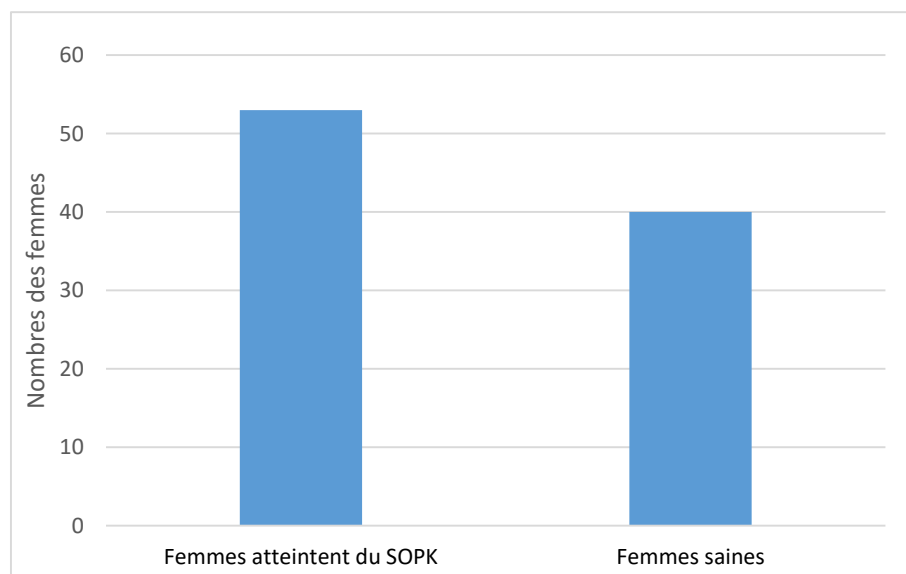


## II. Synthèse des données issues du questionnaire ethnopharmacologique

### II.1 Femmes atteintes du Syndrome polykystiques et l'usage d'*Atriplex halimus* L.

L'enquête a été menée auprès de 93 femmes originaires de différentes régions d'Algérie, couvrant aussi bien le nord que le sud du pays, et incluant des zones rurales et urbaines. Cette diversité géographique permet de mieux appréhender les variations culturelles et d'accès aux soins traditionnels. L'analyse sociodémographique révèle une prédominance de femmes âgées de moins de 30 ans, majoritairement non mariées. Ce profil correspond à une population particulièrement concernée par un déséquilibre hormonal comme le SOPK, et réceptive à l'usage de thérapies naturelles.

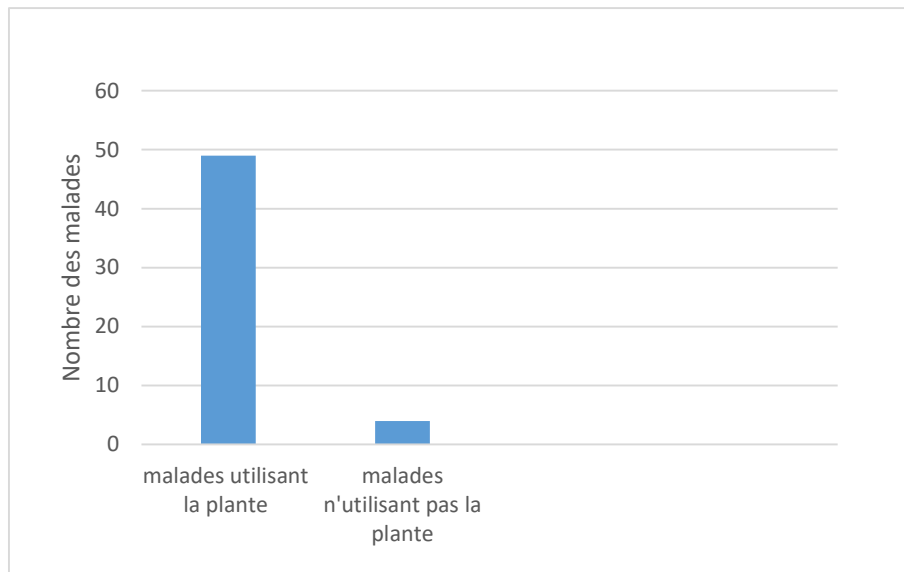
Les réponses ont été examinées de manière individuelle (cas par cas) afin d'évaluer précisément les comportements thérapeutiques des femmes atteintes du SOPK. Pour garantir la rigueur méthodologique, 53 femmes concernées ont été prises en compte, **Figure(07)**.



**Figure 07 :** Histogramme représentant le nombre des femmes atteintes du SOPK et femmes saines.

Parmi les femmes atteintes du SPOK ; 49 ont déclaré avoir recours à la plante *Atriplex halimus* L. dans le cadre du traitement de leur pathologie. À l'inverse, seulement 4 femmes n'ont pas utilisé cette plante. Ces chiffres indiquent une prévalence élevée du recours à *Atriplex halimus* L., **Figure (08)**, traduisant sa notoriété, sa disponibilité locale et la perception positive de son efficacité. Le fait que cette plante soit utilisée de manière quasi généralisée suggère qu'elle occupe une place importante dans les stratégies de soins adoptées par les

femmes atteintes du SOPK, en particulier dans les contextes où l'accès à la médecine conventionnelle est limité.



**Figure 08 :** Histogramme illustrant le profil des femmes atteintes du SOPK selon leur utilisation d'*Atriplex halimus* L.

Ces constats confirment l'importance croissante accordée aux médecines alternatives et à la phytothérapie dans la gestion des troubles hormonaux, et appellent à une exploration scientifique plus approfondie des effets réels d'*Atriplex halimus* L. dans le traitement du SOPK.

## II.2 Habitudes alimentaires chez les femmes atteintes du SOPK

Parmi les femmes atteintes du SOPK, 38 ont déclaré suivre un régime alimentaire sain. Cette démarche illustre une prise de conscience de l'impact de l'alimentation sur la santé hormonale et le bien-être global. Parmi elles, 15 femmes ont adopté cette hygiène alimentaire de manière prolongée, intégrant des choix nutritionnels équilibrés dans leur routine quotidienne. Les 24 restantes ont mis en place ce régime en parallèle d'un traitement médical ou phytothérapeutique, dans une logique de prise en charge intégrative.

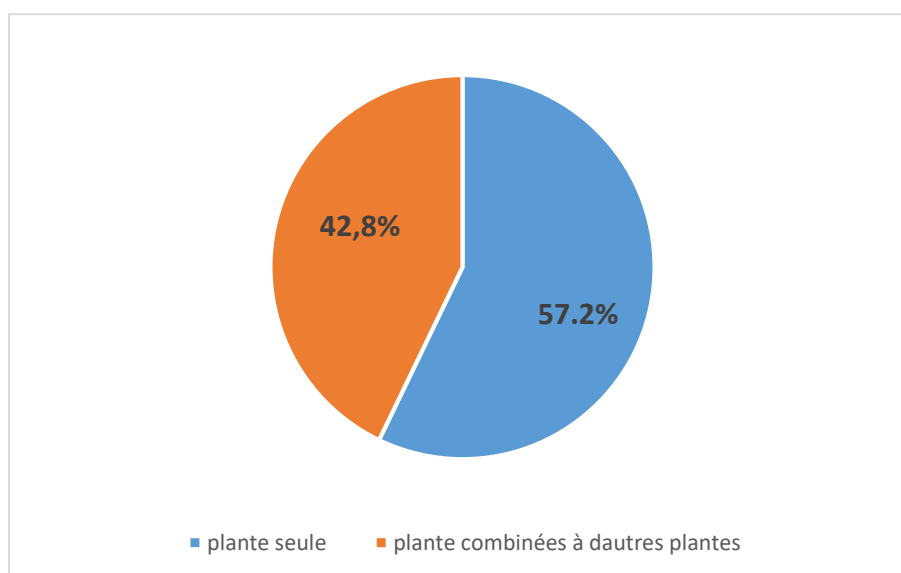
Ces résultats révèlent une attitude proactive des patientes, qui considèrent l'alimentation non seulement comme un levier de prévention, mais également comme un facteur clé dans l'amélioration des symptômes du SOPK (régularisation du cycle, contrôle pondéral, amélioration de la glycémie, etc.). Cette tendance reflète également une meilleure éducation sanitaire et une volonté croissante d'adopter une approche globale dans la gestion des troubles endocriniens.

### II.3 Modes d'utilisation et efficacité perçue d'*Atriplex halimus* L.

L'étude des pratiques d'utilisation d'*Atriplex halimus* L., par les femmes atteintes du SOPK met en évidence des tendances à la fois cohérentes sur le plan traditionnel et pertinentes sur le plan thérapeutique. Ces modalités d'emploi révèlent une appropriation empirique de la plante, structurée autour d'habitudes de préparation, de fréquence d'administration, et de phases physiologiques ciblées.

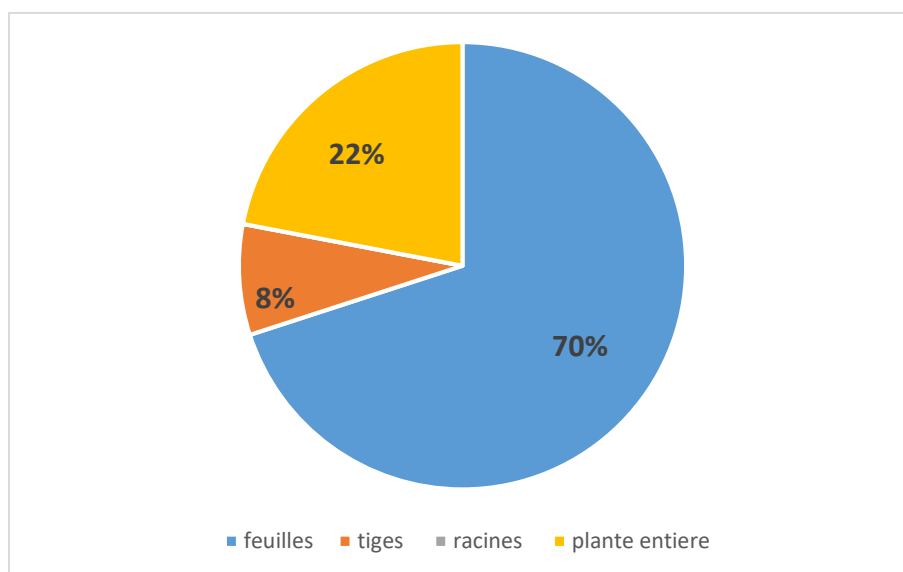
Une analyse approfondie a été menée afin d'identifier les modalités d'utilisation d'*Atriplex halimus* L. par les patientes (où n=49 ; soit 100 %). Il ressort que :

- 57,2 % des utilisatrices consomment la plante seule, tandis que le reste y associe d'autres plantes médicinales, notamment la sauge (*Salvia officinalis*), la lavande (*Lavandula angustifolia*), la marjolaine (*Origanum majorana*), l'armoise (*Artemisia herba-alba*), ou la menthe (*Mentha spicata*) **Figure (09)**.



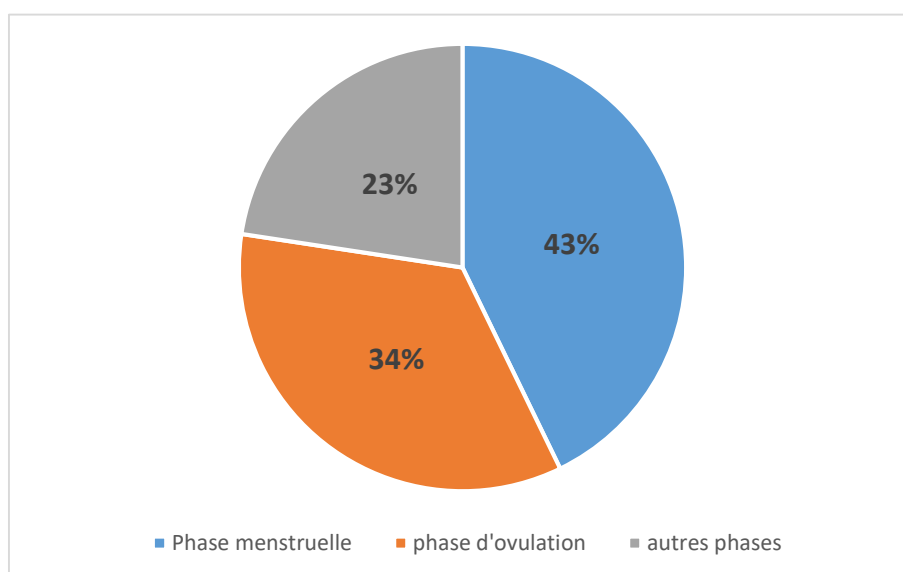
**Figure 09** : Cercle relatif qui représente l'utilisation de la plante seule ou combinées à d'autres plantes.

- Concernant le mode de consommation, la majorité des femmes (environ 70 %) utilisent exclusivement les feuilles de la plante, tandis que 30 % ont recours à la plante entière (feuilles, tiges, etc.). Une minorité utilise uniquement la tige, **Figure (10)**.



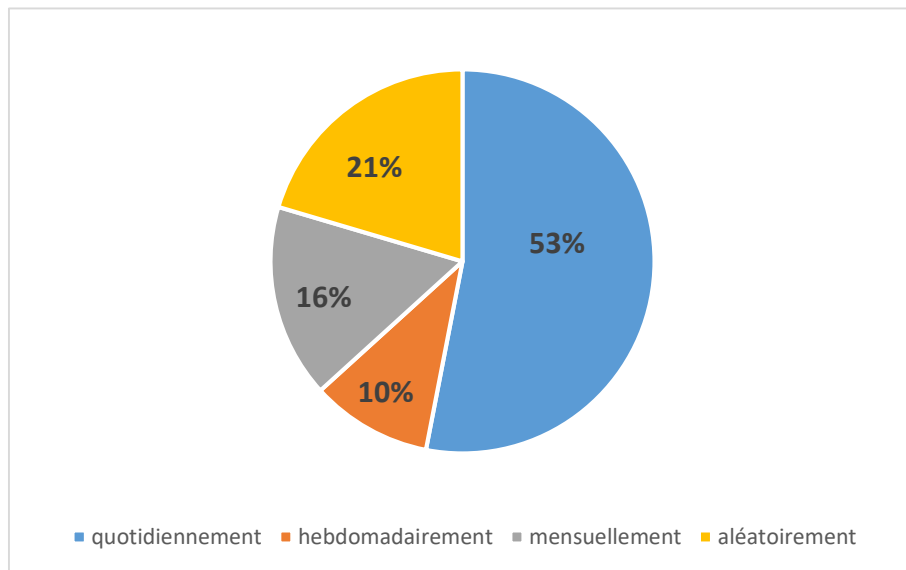
**Figure 10 :** Cercle relatif qui représente les parties de la plante *Atriplex halimus* L. utilisés par les patientes.

- En ce qui concerne la période d'utilisation, 43 % des femmes l'utilisent durant la phase menstruelle, 34 % pendant l'ovulation, et le reste durant différentes phases du cycle, **Figure (11)**.



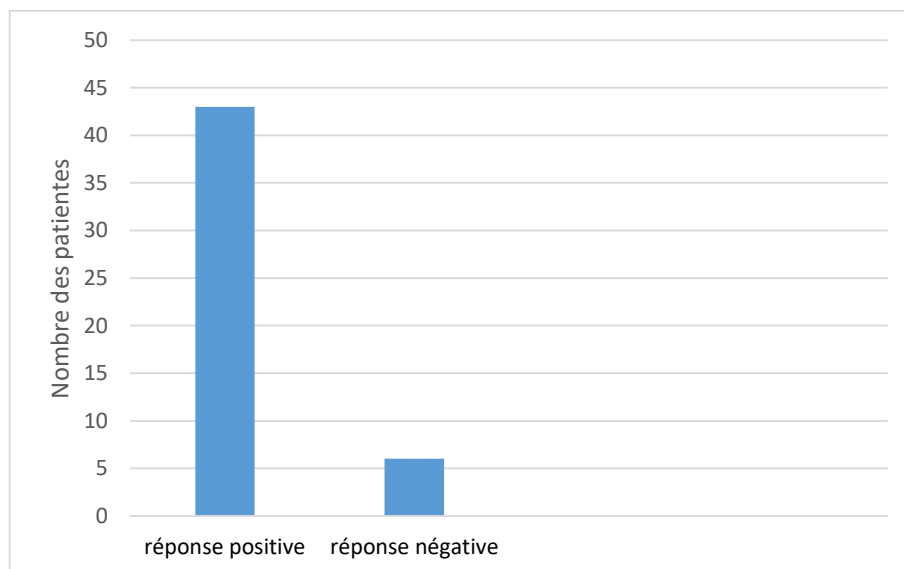
**Figure 11 :** Cercle relatif représentant les périodes d'utilisation selon le cycle menstruel.

- 53 % des répondantes consomment la plante quotidiennement, ce qui pourrait contribuer à une action prolongée des composés bioactifs.



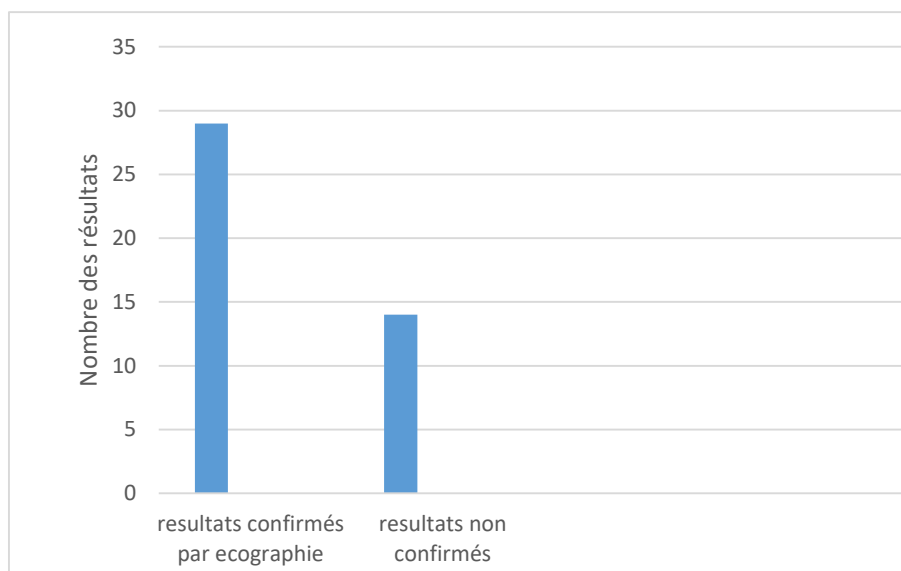
**Figure 12 :** Cercle relatif représentant la fréquence d'utilisation de la plante *Atriplex halimus* L.

- L'efficacité perçue est très encourageante : plus de 80 % des femmes ayant utilisé la plante rapportent une amélioration notable de leurs symptômes. **Figure (13).**



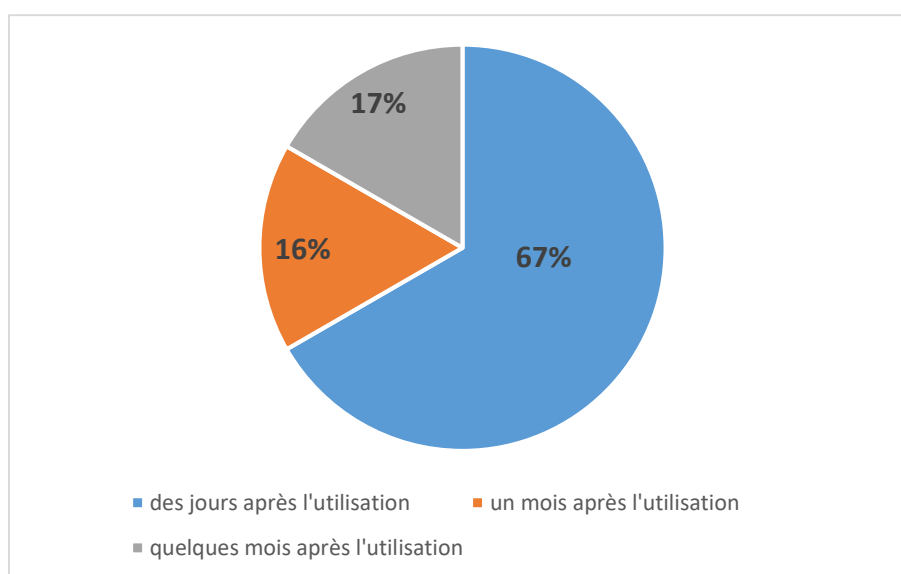
**Figure 13 :** Histogramme représentant la perception de l'efficacité de la plante.

- Parmi elles, 60% ont confirmé cette amélioration par échographie, ce qui apporte une validation objective des effets cliniques de la plante. **Figure (14).**



**Figure 14 :** Histogramme montrant le nombre de cas d'amélioration confirmée par échographie.

- Enfin, 67 % des femmes ont observé des effets bénéfiques après quelques mois d'utilisation, suggérant un effet cumulatif ou retardé, cohérent avec une action phytothérapeutique progressive. **Figure (15).**

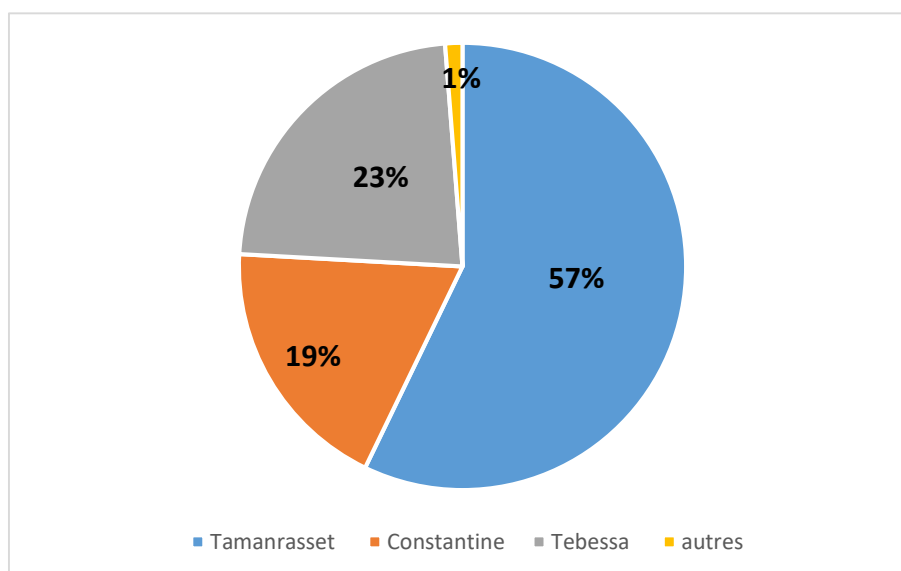


**Figure 15 :** Cercle relatif représentant la période d'apparition des résultats positifs.

D'après les témoignages recueillis, le mode de préparation le plus utilisé est la tisane, obtenue en faisant bouillir de l'eau, puis en la retirant du feu avant d'ajouter les parties de la plante. L'infusion est ensuite laissée au repos pendant environ deux heures, avant consommation. Cette méthode traditionnelle semble favoriser l'extraction des principes actifs de manière optimale, ce qui pourrait expliquer l'efficacité rapportée dans la majorité des cas.

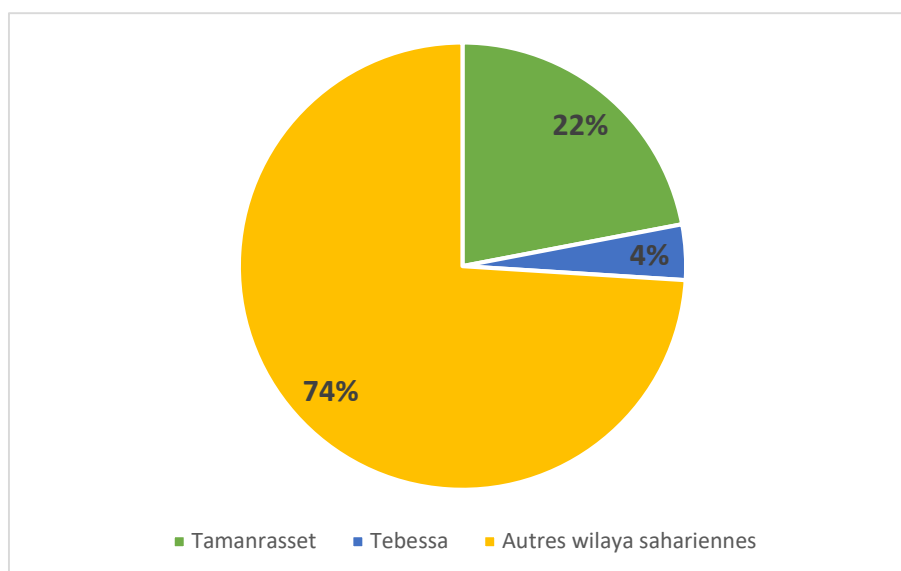
#### II.4 Zones géographiques de prédominance dans l'usage d'*Atriplex halimus* L.

Les résultats de l'enquête révèlent une forte représentation des femmes originaires de régions sahariennes, en particulier Tamanrasset (27 patientes), suivie de Tébessa (plus de 10 patientes), et dans une moindre mesure, Constantine (9 patientes), ainsi que Mostaganem, Batna, Skikda, Alger et d'autres wilayas. Cette répartition géographique indique une concentration notable de l'usage d'*Atriplex halimus* L. dans les zones du sud algérien. **Figure (16).**



**Figure 16** : Cercle relatif représentant les origines des femmes qui utilisent la plante *Atriplex halimus* L.

Concernant l'origine de la plante utilisée, 11 patientes ont déclaré s'approvisionner en *Atriplex halimus* L. provenant de Tamanrasset, 2 de Tébessa, et le reste à partir de diverses régions sahariennes telles que Ghardaïa, Béchar, Tiaret et Ouargla et Biskra. **Figure (17).**



**Figure 17 :** Cercle relatifs représentant les origines de la plante utilisée.

Cette prédominance des régions sahariennes dans l'usage de la plante s'explique par plusieurs facteurs. D'une part, ces zones disposent d'un patrimoine ancestral riche en savoirs phytothérapeutiques, transmis de génération en génération et conservé dans les pratiques des communautés locales. D'autre part, le manque relatif d'infrastructures médicales spécialisées dans certaines zones du sud favorise le recours aux médecines traditionnelles, notamment à base de plantes comme *Atriplex halimus* L. réputées pour leur accessibilité et leur efficacité perçue.

Ce contexte socio-culturel et sanitaire confère à *Atriplex halimus* L. un statut privilégié dans les pratiques thérapeutiques sahariennes, où elle est non seulement cultivée localement mais également valorisée comme alternative naturelle aux traitements conventionnels.

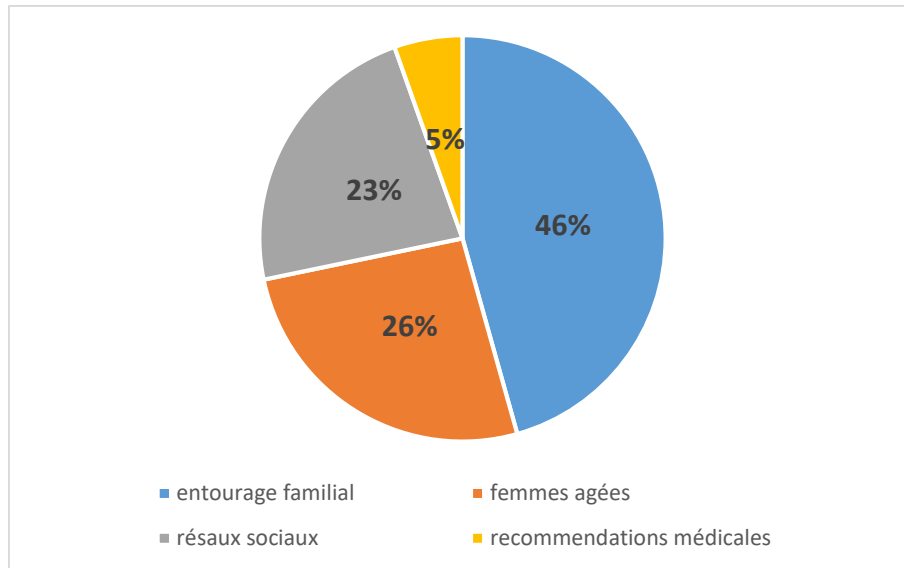
## II.5 Origine des connaissances et circuits d'approvisionnement

La forte présence de la transmission orale (famille, femmes âgées) et des réseaux sociaux comme vecteurs de savoirs montre une dualité intéressante entre tradition et modernité. Le rôle prédominant des herboristes souligne la vivacité du marché informel des plantes médicinales en Algérie. Cependant, l'ignorance fréquente de l'origine géographique du produit pose la question de la traçabilité et de la standardisation nécessaires à toute valorisation pharmacologique.

- 46 % ont été informées par leur entourage familial ou amical.



- 26 % par des femmes âgées expérimentées.
- 23 % par les réseaux sociaux.
- 5 % par des recommandations médicales. **Figure (18).**



**Figure 18 :** Cercle relatif représentant les sources d'information chez les malades utilisant *Atriplex halimus* L.

Concernant l'approvisionnement :

- 87 % achètent chez l'herboriste.
- 1 % via un magasin bio ou Internet.
- 11 % ignorent la provenance exacte de la plante.

Ces données suggèrent une forte dépendance aux circuits traditionnels et une faible traçabilité du produit, posant la question de la qualité et de la standardisation.

## II.6 Effets secondaires rapportés

Bien que l'efficacité perçue soit majoritairement positive, certaines femmes ont évoqué des effets indésirables : troubles menstruels, hypertension, vertiges, variations de poids. Seules 10 femmes estiment que ces effets sont directement liés à l'utilisation de la plante, sans confirmation clinique. Ces observations soulignent la nécessité d'une évaluation scientifique encadrée. Les données recueillies ont été synthétisées dans le tableau suivant afin d'illustrer la répartition des effets rapportés.

**Tableau 06** : Symptômes indésirables rapportés par les utilisatrices d'*Atriplex halimus* L.

Symptôme rapporté	Nombre de cas	Remarques
Troubles menstruels	1	Durée variable
Vertiges	4	Sans confirmation médicale
Hypertension	3	Lien non confirmé
Hypotension	2	Lien non confirmé
Variation du poids	1	Gain ou perte non expliquée
Vomissement	2	Lien non confirmé
Anémie	2	Lien non confirmé

Ces effets, bien que rapportés par un faible pourcentage des répondantes, soulignent l'importance de mener des études toxicologiques et pharmacologiques sur *Atriplex halimus* L., en particulier dans le cadre d'une utilisation prolongée ou combinée à d'autres plantes médicinales.

Ces résultats apportent une contribution majeure à l'ethnopharmacologie algérienne en établissant, pour la première fois avec une telle rigueur méthodologique, le rôle central d'*Atriplex halimus* L. dans la prise en charge traditionnelle du syndrome des ovaires polykystiques (SOPK).

L'enquête, menée auprès de 93 femmes dans la wilaya de Constantine et impliquant également des participantes issues de Tamanrasset, Tébessa, Skikda, Batna, Mostaganem, Alger, Ghardaïa, Béchar, Tiaret et Ouargla, a révélé un taux d'utilisation élevé de 92,5 %, principalement sous forme d'infusion des feuilles, avec 60 % d'amélioration clinique confirmée par échographie.

Nos résultats corroborent et approfondissent considérablement ceux de Chibani et Cherif (2024), qui ont mené leurs travaux à Bordj Bou Arreridj et Sétif, et de Talhi et Belkhier (2022), à Mostaganem via une approche mixte combinant la distribution de questionnaires en présentiel et leur diffusion en ligne. Ces études avaient déjà souligné un usage fréquent des feuilles (93 % à Mostaganem) dans la gestion du SOPK, confirmant ainsi l'ancrage traditionnel de cette plante dans les pratiques locales.

La forte convergence entre nos observations et celles menées dans d'autres wilayas témoigne d'une cohérence thérapeutique à l'échelle nationale, rarement documentée dans les pharmacopées locales.

À l’instar de Benarba (2020), qui met en avant le potentiel thérapeutique des espèces méditerranéennes, nos données confirment que les pharmacopées traditionnelles peuvent constituer des réservoirs thérapeutiques pertinents, dès lors qu’elles sont étudiées dans un cadre scientifique rigoureux.

Enfin, les variations régionales dans les modalités de préparation – infusion dans les Hauts-Plateaux, décoction dans les zones sahariennes – ne constituent pas des incohérences, mais plutôt des adaptations intelligentes aux contextes écologiques locaux, un phénomène déjà observé en Tunisie selon Ben Salah *et al.*, (2018) et au Maroc par Zougagh *et al.*, (2019)

# **Discussion générale**

La présente étude, fondée sur une double approche ethnopharmacologique et expérimentale, apporte un éclairage nouveau sur le potentiel thérapeutique d'*Atriplex halimus* L., dans la prise en charge du syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) en Algérie.

L'enquête menée auprès de 93 femmes atteintes du SOPK a révélé une prévalence marquée de l'usage de cette plante, en particulier dans les régions sahariennes telles que Tamanrasset, où sa disponibilité naturelle et la richesse des savoirs phytothérapeutiques favorisent sa consommation. L'usage se concentre essentiellement sur des tisanes de feuilles, administrées durant les phases menstruelle ou ovulatoire, avec une amélioration symptomatique rapportée dans plus de 60 % des cas parfois objectivée par échographie. Ces résultats témoignent d'une cohérence thérapeutique empirique forte et confirment les données antérieures de Talhi et Belkhier (2022) ainsi de Chibani et Cherif (2024), tout en apportant une validation semi-clinique inédite.

Parallèlement, L'absence d'activité antimicrobienne observée dans notre étude pour l'extrait méthanolique d'*Atriplex halimus* L. récolté dans deux régions écologiquement contrastées (Tamanrasset et Biskra), peut être attribuée à une combinaison de facteurs physico-chimiques, écologiques et méthodologiques.

Le méthanol, un solvant polaire utilisé pour l'extraction, bien qu'efficace pour isoler certains composés hydrophiles (flavonoïdes, tanins), pourrait ne pas solubiliser les molécules réellement actives sur le plan antimicrobien de la plante *Atriplex halimus* L. Il est également possible que les composés extraits ne possèdent tout simplement pas d'activité significative. La faible efficacité observée pourrait aussi découler de la méthode employée (la méthode des puits) qui dépend fortement de la diffusion des substances dans l'agar, et pourrait sous-estimer l'activité de composés peu diffusibles. Les concentrations testées, bien que relativement élevées (jusqu'à 200 mg/ml), pourraient rester insuffisantes si les composés actifs sont présents à des niveaux très faibles.

Enfin, la nature intrinsèque des souches microbiennes testées, parfois résistantes aux extraits végétaux, peut également expliquer ces résultats négatifs. Comme le souligne Ounaissia *et al.*, (2020) : le rendement d'extraction et l'activité peuvent varier selon le solvant, la méthode, l'origine géographique et la nature du matériel végétal.

Face à ces constats, notre étude souligne la nécessité d'un changement de paradigme : les savoirs empiriques, longtemps négligés, doivent devenir le point de départ des hypothèses scientifiques. Une approche intégrative s'impose, combinant des analyses phytochimiques avancées (HPLC "Chromatographie Liquide Haute Performance", GC-MS "Chromatographie en Phase Gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse") sur des extraits reproduisant fidèlement les préparations traditionnelles ; une standardisation rigoureuse des méthodes d'extraction et de dosage des modèles *in vivo* ciblés sur les mécanismes hormonaux du SOPK. Ce croisement entre pharmacognosie, physiopathologie endocrinienne et écologie fonctionnelle permettra d'explorer pleinement le potentiel de cette plante, tout en respectant son enracinement culturel.

# Conclusion

Dans un contexte marqué par une recrudescence des troubles endocriniens féminins, notamment le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK), l'intérêt pour des approches thérapeutiques alternatives, naturelles et culturellement ancrées se fait de plus en plus pressant. C'est dans cette perspective que s'inscrit le présent travail, alliant enquête ethnopharmacologique et évaluation biologique afin d'explorer le potentiel d'*Atriplex halimus* L., une plante médicinale traditionnellement utilisée dans plusieurs régions d'Algérie.

Bien que les essais *in vitro* aient révélé une activité antimicrobienne globalement faible, cette absence d'inhibition ne remet nullement en cause la valeur pharmacologique de la plante. Au contraire, elle souligne la nécessité d'approfondir les recherches à travers des protocoles plus ciblés, ou encore l'étude d'effets synergiques avec des antibiotiques de référence.

Par ailleurs, les résultats de l'enquête ont mis en évidence un recours fréquent à *Atriplex halimus* L. chez les femmes atteintes du SOPK, au sein de pratiques de soins traditionnels de plus en plus enrichies par des apports modernes.

Dans la continuité de cette étude, il serait pertinent de conduire des expérimentations *in vivo*, en particulier sur des modèles animaux reproduisant les caractéristiques physiopathologiques du SOPK. De telles investigations permettraient d'évaluer l'impact réel de l'extrait d'*Atriplex halimus* L. sur les paramètres endocriniens, métaboliques et reproductifs.

En définitive, ce travail met en lumière un paradoxe fécond entre tradition et science, qui ne doit plus être vu comme une opposition, mais comme une complémentarité à explorer. *Atriplex halimus* L., loin d'être une simple "plante du désert", s'impose comme un modèle de phytothérapie intégrative. Elle ouvre la voie à des recherches transdisciplinaires porteuses.



# **Références bibliographiques**

**A**bbade L, Toumi L. Développement d'une forme pharmaceutique à base d'*Atriplex halimus* L. pour le traitement des kystes ovariens [mémoire de Master]. Blida (Algérie) : Université Saâd Dahlab de Blida ; 2004. <https://theses-algerie.com/2723275397408179/memoire-de-master/universite-saad-dahleb---blida/d%C3%A9veloppement-d-une-forme-pharmaceutique-%C3%A0-base-d-atriplex-halimus-l-pour-le-traitement-des-kystes-ovariens>

**B**achiri K. Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées pour le traitement des kystes ovariens dans la ville de Sidi Bel Abbès (ouest Algérien) [mémoire de Master]. Sidi Bel Abbès (Algérie) : Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès ; 2019.

Belhadi L, Bellili S. Caractérisation phytochimique, physicochimique et évaluation des activités biologiques d'*Atriplex halimus* [mémoire de Master]. Tizi Ouzou (Algérie) : Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou ; 2022. <https://dspace.ummto.dz/bitstreams/9afb5c57-31bb-412c-9268-20077e3ac38c/download>

Ben Salah A, et al. Usage thérapeutique des plantes médicinales en Tunisie : enquête ethnobotanique et perspectives. *Rev Tunis Med Trad*. 2018;12(2):75–88.

Benarba B. Medicinal plants used by traditional healers from South-West Algeria: an ethnobotanical study. *J Intercult Ethnopharmacol*. 2016;5(4):320–30. <https://doi.org/10.5455/jice.20160814115725>

Benhammou N, Djerroud N. Étude phytochimique de la plante *Atriplex halimus* [mémoire de Master]. Mostaganem (Algérie) : Université de Mostaganem ; 2009. <https://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle/123456789/24008/MCHI140.pdf>

Berregioua A, Ziane L. Phytochemical screening and antibacterial activity of some extracts from *Atriplex halimus* growing in Algerian Sahara. *Asian J Dairy Food Res*. 2024;19. [file:///C:/Users/TAHAINFO/Downloads/article%20sahara%20algerienne%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/TAHAINFO/Downloads/article%20sahara%20algerienne%20(1).pdf)

Bylka W, Matławska I, Pilewski N. Natural flavonoids as antimicrobial agents. *J Nutr*. 2004;23(5Suppl):455S–8S. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.2004.10719498>

Balouiri M, Sadiki M, Ibensouda SK. Methods for *in vitro* evaluating antimicrobial activity: A review. *J Pharm Anal*. 2016 Apr;6(2):71–9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29403965/>

**C**haouche TM, Haddouchi F, Abbou F, Aissaoui M, Boudjemai O, Ghellai I, Senhadji S. Phytochemical screening and evaluation of the antioxidant and antibacterial activity of *Atriplex halimus* from two regions of Algeria (El Oued and Tlemcen). *Genetics Biodivers J*. 2021;5(2):59–67.

Colsu. *Atriplex halimus* - Arroche de mer [Image].In : Wikimédia Commons.  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atriplex\\_halimus-4376.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atriplex_halimus-4376.jpg)

Chibani M, Cherif A. Étude ethnopharmacologique des plantes médicinales utilisées pour le traitement des kystes ovariens dans les régions de Bordj Bou Arréridj et Sétif [Mémoire de Master]. Bordj Bou Arréridj (Algérie) : Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi ; 2024.

Casasni L, Chaouia C, Martinez JP, Quinet M, Lutts S. Drought- and salt-tolerant populations of the xero-halophyte Mediterranean shrub *Atriplex halimus* L. exhibit contrasting proline and glycinebetaine metabolism. *J Plant Growth Regul.* 2024 Nov;44(5):2445–65

**D**ason ES, Koshkina O, Chan C, Sobel M. Diagnostic et prise en charge du syndrome des ovaires polykystiques. *CMAJ.* 2024 Apr 8;196(13):E449–59.  
<https://www.cmaj.ca/content/196/13/E449>

**E**rdman JJ, Balentine D, Arab L, Beecher G, Folts J, Dwyer J. Flavonoids and heart health: proceedings of the ILSI North America Flavonoids. *J Nutr.* 2006;137(3):718S–37S.  
<https://academic.oup.com/jn/article/137/3/718S/4664686>

Escobar-Morreale H. Polycystic ovary syndrome: definition, aetiology, diagnosis and treatment. *Nat Rev Endocrinol.* 2018;14(5):270–84.

**F**olia Officinalis. L'ethnopharmacologie. L'étude des médecines traditionnelles. 2023.  
<https://folia-officinalis.be/lethnopharmacologie-letude-des-medecines-traditionnelles/>

**H**amzaou M, Saadaoui A. Étude préliminaire sur l'effet de Cucurbita pepo et de l'*Atriplex halimus* sur un modèle animal du syndrome polykystique ovarien [mémoire de Master]. Tébessa (Algérie) : Université Chahid Cheikh Larbi Tébessi ; 2023.

Handa SS, Khanuja SPS, Longo G, Rakesh DD. Extraction technologies for medicinal and aromatic plants. Trieste : International Centre for Science and High Technology ; 2008.  
[https://www.unido.org/sites/default/files/2009-10/Extraction technologies for medicinal and aromatic plants 0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2009-10/Extraction%20technologies%20for%20medicinal%20and%20aromatic%20plants%200.pdf)

**I**báñez L, Oberfield S, Witchel S, Auchus R, Chang R, Codner E, et al. An International Consortium Update: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment of Polycystic Ovarian Syndrome in Adolescence. *Horm Res Paediatr.* 2017;88(6):371–95.

**K**ilpatrick C, Nguyen M, El-Sayed S. Functional ovarian cysts. Etiology and clinical approach. *J Clin Gynecol.* 2023;115:23.

**L**aouedj A. Évaluation et compilation des études antérieures sur la composition phytochimique et les activités biologiques d'*Atriplex halimus* [mémoire de master]. El Oued (Algérie) : Université d'El Oued ; 2017. <https://dspace.univ-eloued.dz/items/23a62e6f-6bb2-4ff0-a5e0-4efa5b33c2fa>

Le Houérou HN. Salt-tolerant plants for the arid regions of the Mediterranean isoclimatic zone. In: Lieth H, Al Masoom AA, editors. Towards the rational use of high salinity tolerant plants. Dordrecht: Springer Netherlands; 1993. p. 403–22. (Tasks for vegetation science; vol. 27). [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-1858-3\\_42](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-1858-3_42)

Lemhadri A, Michel J. Hypolipidemic activity of aqueous extract of *Capparis spinosa* in normal and diabetic rats. J Ethnopharmacol. 2005;98(3):345–50.

**M**ezaache N. Ethnopharmacological survey and study of the antibacterial activity of *Atriplex halimus* leaves extracts [mémoire de master]. M'Sila (Algérie) : Université Mohamed Boudiaf de M'Sila ; 2022. <file:///C:/Users/TAHAINFO/Downloads/Mezaache-Nadir13%20M%20sila.pdf>

Morad *et al.* Metabolomic profiling, antibacterial, and molluscicidal properties of the medicinal plants *Calotropis procera* and *Atriplex halimus*: in silico molecular docking study. Plants. 2023;12:477.

**N**edjimi B, Guit B, Toumi M, Beladel B, Akam A, Daoud Y. *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* (Chenopodiaceae): description, écologie et utilisations pastorales et thérapeutiques. 2013.

**O**uakrouch IA, Amal S, Akhdari N, Hocar O. Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du vitiligo à Marrakech, Maroc. Ann Dermatol Venerol. 2017;144(12 Suppl):S334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0151963817309286>

Ounaissia A, *et al.* Phytochemical screening and anti-bacterial activity of methanolic extracts of the aerial parts of *Atriplex halimus* L. from Biskra (Algeria). Int J Agric Nat Sci. 2020;13(1):26–33. <file:///C:/Users/TAHAINFO/Downloads/ouinassa%202020.pdf>

Ouldkadour R. Profil phytochimique et étude des activités biologiques d'*Atriplex halimus* L. [mémoire de Master]. Université Saâd Dahlab de Blida; 2019. <https://theses-algerie.com/2241686159408049/memoire-de-master/universite-saad-dahleb---blida/profil-phytochimique-et-%C3%A9tude-des-activit%C3%A9s-biologiques-d-atrplex-halimus-l>

**P**inkerton J. Polycystic ovary syndrome: clinical features and reproductive outcomes. *Endocr Rev.* 2024;23:49.

Pouget M. Quelques aspects de l'écologie des steppes sud-algériennes : le cas de la région de Tiaret. *Bull Soc Bot Fr.* 1980;267–77. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers07/00344.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers07/00344.pdf)

**T**alamali M, Dutuit P, Le Thomas A, Gorenflot R. *Atriplex halimus* L. [Image]. In: Wikimedia Commons [Internet]. Licence CC BY-SA 3.0.

Talamali M, Youcef D, Zebiri H. Germination et croissance d'*Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* en présence de CaCl<sub>2</sub>. *Algerian J Arid Environ.* 2013;15:23. <https://www.researchgate.net/publication/279169207>

Talhi R, Belkhier A. Enquête ethnobotanique sur l'usage des plantes médicinales dans la Wilaya de Mostaganem [Mémoire de Master]. Mostaganem (Algérie) : Université Abdelhamid Ibn Badis ; 2022.

Teede H, Missou M, Costello M, Dokras A, Laven G, Moran L, et al. Recommendations from the international evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril.* 2018;110(3):364–79.

**W**alker DJ, Bernal MP. *Atriplex halimus* L.: its biology and uses. *J Arid Environ.* 2014;102:1–12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196313001547>.

**Z**iane L, Djellouli M, Miloudi A. Antibacterial activity and gas chromatography–mass spectrometry studies of Algerian *Atriplex halimus* L. *Asian J Pharm Clin Res.* 2020;13(3):84–86.

Zitouni Terki N, Antar R. Développement d'une forme pharmaceutique à base d'*Atriplex halimus* L. pour le traitement des kystes ovariens [mémoire de master]. Blida (Algérie) : Université de Blida 1 ; 2019. <https://di.univ-blida.dz/xmlui/handle/123456789/6058>.

Zougagh S, Belghiti A, Rochd T, Zerdani I, Mouslim J. Medicinal and aromatic plants used in traditional treatment of oral pathology: an ethnobotanical survey in Casablanca, Morocco (North Africa). *Nat Prod Bioprospect.* 2019;9(1):35–48.

# **Annexes**

**Annexe 01 : Version française du questionnaire ethnopharmacologique sur l'usage d'*Atriplex halimus* L. contre le SOPK**

**Questionnaire de recherche sur l'utilisation de la plante *Atriplex halimus* L. (Ktaf) pour le traitement du syndrome des ovaires polykystiques.**

Ce questionnaire vise à explorer l'effet de la plante *Atriplex halimus* L. (Ktaf) dans le traitement du syndrome des ovaires polykystiques, une condition de santé qui affecte de nombreuses femmes à travers le monde.

**Qu'est-ce que le syndrome des ovaires polykystiques ?**

**Aperçu général**

Le syndrome des ovaires polykystiques est une affection qui perturbe l'ovulation naturelle en raison d'un déséquilibre hormonal. Cette condition est parfois accompagnée de divers symptômes et est alors appelée syndrome des ovaires polykystiques. Une femme sur dix en âge de procréer en est affectée. Les signes et symptômes apparaissent souvent peu de temps après la puberté et le début des menstruations. Dans certains cas, ils se manifestent plus tard, notamment en raison d'une prise de poids.

**Qu'est-ce que l'*Atriplex halimus* L. (Ktaf) ?**

*Atriplex halimus* L. (Ktaf) est une plante répandue dans le monde entier, présente surtout dans les régions arides en raison de sa résistance à la sécheresse. Considérée par certains comme un super aliment, cette plante contient des vitamines, des minéraux et des antioxydants. Elle est souvent consommée sous forme de salade ou de jus.

A travers ce questionnaire, nous souhaitons recueillir des informations sur l'expérience des femmes utilisant cette plante. Vos réponses contribueront à enrichir la compréhension scientifique de l'utilisation des traitements naturels pour la gestion de cette condition.

Nous vous remercions pour votre temps et votre participation. Toutes vos réponses resteront confidentielles et seront utilisées uniquement à des fins de recherche scientifique.

**Première partie : Informations personnelles**

1. **Tranche d'âge :** ☐ Moins de 30 ans      ☐ 30-50 ans      ☐ Plus de 50 ans
2. **Lieu de résidence :** ☐ Constantine      ☐ Autre wilaya : .....
3. **Situation familiale :** ☐ Célibataire      ☐ Mariée      ☐ Mariée avec enfants

**Deuxième partie : Informations générales sur votre santé**

**1. Souffrez-vous de troubles de santé ?**☐ Oui☐ Non**2. Si oui, quelles maladies ?**

.....

**3. Si vous souffrez du syndrome des ovaires polykystiques, depuis quand ?**

.....

**4. Quel type de traitement avez-vous suivi pour cette maladie ?**☐ Traitement naturel☐ Traitement médical☐ Les deux**5. Si vous avez suivi un traitement naturel, quelles plantes avez-vous utilisées ?**

.....

**6. Suivez-vous un mode de vie sain ?**☐ Oui☐ Non**7. Si oui, depuis quand ?**☐ Depuis toujours☐ Depuis l'utilisation du traitement naturel uniquement**Troisième partie : Votre expérience avec l'*Atriplex halimus* L. (Ktaf)****1. Avez-vous déjà entendu parler de l'*Atriplex halimus* L. (Ktaf) ?**☐ Oui☐ Non**2. Si oui, comment l'avez-vous découverte ?**☐ Médias/sociétés en ligne☐ Famille/amis☐ Recommandation médicale☐ Femmes âgées ayant une expérience en phytothérapie☐

Autres : .....

**3. Avez-vous utilisé l'*Atriplex halimus* L. (Ktaf) contre le syndrome des ovaires polykystiques ?**☐ Oui☐ Non**4. Quel type avez-vous utilisé ?**☐ *Atriplex halimus* L. (Ktaf) salé  
doux☐ *Atriplex halimus* L. (Ktaf)**5. Avez-vous consulté un médecin avant usage ?**



☐ Oui☐ Non**6. Quel était votre âge lors de l'utilisation ?**

.....

**7. Quand l'avez-vous consommée ?**☐ Période des règles☐ Période d'ovulation☐ Autres périodes**8. Si vous l'avez utilisé dans d'autres périodes, dites-nous :**

.....

.....

**9. Où l'avez-vous achetée ?**☐ Magasin biologique☐ Herboriste☐ Internet☐ Autre : .....**10. Savez-vous de quelle wilaya provient la plante achetée ?**☐ Constantine☐ Autre wilaya : .....☐ Je ne sais pas**11. Quelle partie de la plante avez-vous utilisée ?**☐ Feuilles☐ Tiges☐ Racines☐ Plante entière

**12. Comment l'avez-vous préparée et en quelle quantité l'avez-vous consommée ?**

.....  
.....  
.....  
.....

**13. Quelle était votre fréquence de consommation ?**

☐ Quotidienne

☐ Hebdomadaire

☐ Mensuelle

☐ Irrégulière

**14. Avez-vous remarqué une amélioration ?**

☐ Oui

☐ Non

**15. Si oui, comment avez-vous constaté cela ?**

☐ Analyses médicales

☐ Échographie

☐ Autres : .....

**16. Combien de temps après utilisation avez-vous ressenti une amélioration ?**

☐ Quelques jours

☐ Un mois

☐ Quelques mois

**17. Avez-vous ressenti des effets secondaires ?**

☐ Oui

☐ Non

**18. Si oui, lesquels ?**

.....  
.....

**19. Avez-vous confirmé que ces effets étaient liés à la plante *Atriplex halimus* L. (Ktaf) ?**

☐ Oui

☐ Non

**20. Avez-vous reçu d'autres traitements en même temps ?**

☐ Oui☐ Non**21. Si oui, quels traitements ?**

.....

**22. Comment évaluez-vous votre expérience avec cette plante ?**☐ Très satisfaisante☐ Satisfaisante☐ Moyennement satisfaisante☐ Insatisfaisante**23. Pensez-vous continuer à utiliser cette plante sur le long terme ?**☐ Oui☐ Non**24. Recommanderiez-vous cette plante aux autres femmes ?**☐ Oui, pourquoi ?

.....

☐ Non, pourquoi ?

.....

**25. Avez-vous utilisé cette plante pour d'autres maladies ? Si oui, lesquelles ?**

.....

.....

**Merci pour votre participation et votre précieuse contribution à cette recherche**

Année universitaire : 2024-2025	Présenté par : TAFER Lamis IGOUBANE Hadil
<b>Etude ethnopharmacologique et activité antimicrobienne de l'<i>Atriplex halimus</i> L. : vers une valorisation thérapeutique en Algérie</b>	
<b>Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Microbiologie Appliquée</b>	
<p><i>Atriplex halimus</i> L., connue localement sous le nom de Guettaf (Ktaf) ou Armass (en kabyle), est une plante halophyte des régions arides d'Algérie, reconnue pour sa richesse en composés bioactifs et ses usages traditionnels en phytothérapie, notamment dans le traitement des troubles hormonaux féminins tels que le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK). Ce travail a eu pour objectif principal d'évaluer l'activité antimicrobienne des extraits méthanoliques d'<i>Atriplex halimus</i> L. ainsi que de recueillir, à travers un questionnaire, les connaissances et usages traditionnels de cette plante chez des femmes atteintes du SOPK en Algérie. La méthodologie s'est appuyée, d'une part, sur des tests <i>in vitro</i> réalisés contre sept souches bactériennes pathogènes et une levure, <i>Candida albicans</i>, à l'aide d'extraits provenant des régions de Tamanrasset et Biskra, et d'autre part, sur une enquête ethnopharmacologique menée auprès de 93 femmes utilisatrices de cette plante. Les résultats ont montré une activité antimicrobienne faible à modérée. Cependant, l'enquête a révélé que 60 % des femmes interrogées ont rapporté une amélioration symptomatique, dans certains cas confirmée par imagerie échographique. Malgré une activité antimicrobienne modeste, <i>Atriplex halimus</i> L. présente un intérêt thérapeutique prometteur selon les usages traditionnels rapportés. Ces résultats justifient des recherches plus approfondies pour identifier ses composés actifs et mieux comprendre ses mécanismes d'action.</p>	
<b>Mots-clefs</b> : <i>Atriplex halimus</i> L., Guettaf(Ktaf), Armass,activité antimicrobienne, enquête ethnopharmacologique, syndrome des ovaires polykystiques (SOPK).	
<b>Laboratoires de recherche</b> : laboratoire de recherche en sciences pharmaceutiques (CRSP)	
<b>Pésident du jury</b> : M. BENHIZIA Yacine (Professeur - Université Constantine 1 Frères Mentouri)	
<b>Encadrant</b> : Mme. BOUKAOUS Leila (Maître de recherche – classe B - CRSP).	
<b>Examineur(s)</b> : Mme. GUERGOURI Ibtissem (Maître de conférences -classe B - Université Constantine Frères Mentouri).	