

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCCEN  
Faculté des Sciences de la Nature, de la Vie et sciences de la Terre et de l'Univers



### Spécialité

Bioactivités, Analyse et Contrôle des Huiles Essentielles et Végétales

### MEMOIRE EN SCIENCE BIOLOGIQUE

En vue de l'obtention du diplôme

### De Master II

### Thème

**Complément alimentaire à base de fruit de  
pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica Desf*)  
dans la région El Abiodh Sidi Cheikh**

### Présenté par :

- BOUCHIKH ABDELFETTAH BOUSMAHA
- NECIRA ABUBAKER

Soutenu le 07/10/2024, devant le jury composé de :

Président	CHAOUACH	TARIK	Université de Tlemcen
Encadreur	TAIB	NADJET	Université de Tlemcen
Examineur	BENYOUB	NOUREDDINE	Université de Tlemcen

2023/2024 Année Universitaire

## الإهداء

بسم الله والصلاة والسلام على رسول الله، محمد طب القلوب ودوائها وعافية الأبدان وشفائها ونور الأبصار وضياؤها أما بعد:

نهدي هذا العمل إلى اللذان ربينا و علمانا و شجعانا و سهلا لنا بفضل من الله و رحمته سبل العيش و وفرا لنا الوقت و الجهد لتعلم و بذلك وصلنا إلى هنا , كما نهديه إلى أبنائها الأعراف الذين ما إن تراهم تنتابك رغبة في مواصلة المسيرة فهم يعطوننا الحافز و الإلهام , نهديه أيضا إلى مشايخنا الكرام الذين علمونا القرآن الكريم و آدابه و وجهونا و ساندونا خلال مسيرتنا الدراسية , و نهديه إلى كل من أعاننا و علمنا بقصد أو بغير قصد ابتداء من معلمينا بالتحضيري و الابتدائي إلى أساتذتنا بالجامعة , إلى كل أصدقائنا و إلى كل من لم يحبنا و لم يساندنا بل و عرقلنا و إلى كل من انتقدنا انتقادا بناء أو هداما فكلاهما صقلا لنا مهارتنا و ناولانا الطاقة و الشدة و العزيمة و الإصرار لتحقيق أحلامنا و الوصول إلى القمة .

## شكر و تقدير

نقدم شكرنا وتقديرنا إلى الأستاذة طيب نجاه التي أشرفت على تأطيرنا ومتابعتنا طيلة كتابتنا للمذكرة وصناعتنا للمكمل الغذائي الطبيعي وتصحيح الأخطاء التي وقعنا فيها وإعطائنا الكثير من النصائح التي قادتنا إلى إنجاز هذا العمل الرائع، ونشكر طاقم SNV على استقبالهم لنا لمواصلة دراسة الماجستير على هذا المجال، نقدم شكرنا إلى أهلنا ومشايخنا ومعلمنا وأساتذتنا وأصدقائنا، نقول لكم جميعاً شكر الله سعيكم وجزاكم و غفر لكم وبوأكم من الجنة مقعداً، ونتمنى لكم حياة سعيدة هنيئة مريئة.

## List des figures

Figure 01 : Feuilles de pistachier d'atlas (Malki.I 2020)	06
Figure 02 : Bourgeons et fleurs mâles de pistachier d'Atlas	07
Figure 03 : étamines des fleurs mâles avant et après l'ouverture	07
Figure 04 : Les fleurs femelles de pistachier d'atlas	08
Figure 05 : Fruits immatures (à droite), fruits matures (à gauche) du Pistachier d'Atlas	09
Figure 06 : fruits de pistachier d'atlas	09
Figure 07 : Système racinaire du Pistachier d'Atlas (Taoualit, 2021)	09
Figure 08 : Distribution du pistachier de l'Atlas d'après (AL-Saghir 2006)	12
Figure 09 : Aire de répartition du Pistacia atlantica en Algérie selon (Monjauze, 1980)	13
Figure 10 : différents types des comprimés et capsules (vitalo)	18
Figure 11 : un complément alimentaire type poudre (davidcosta)	18
Figure 12 : un complément alimentaire type liquide (synadiet)	18
Figure 13 : un complément alimentaire type Gélifiés(synadiet)	19
Figure 14 : un complément alimentaire type Comprimés à Dissoudre ou à Croquer	19
Figure 15 : localisation de zone d'étude (EL-ABIODH Sidi Cheikh).	24
Figure 16 : histogramme des précipitations moyennes mensuelles l'année 2023	26
Figure 17 : histogramme des précipitations moyennes mensuelles l'année 2024	26
Figure 18 : Variations des températures moyennes mensuelles l'année 2023	27
Figure 19 : Variations des températures moyennes mensuelles l'année 2024	27
Figure 20 : la courbe des vitesses du vent moyennes mensuelles. 2023	28
Figure 21 : la courbe des vitesses du vent moyennes mensuelles.	28
Figure 22 : Découpage hydrographique de la wilaya d'El-Bayadh (Source DRE El Bayadh)	29
Figure 23 : Les nappes et aquifères importants de la wilaya (Source DRE El Bayadh)	31
Figure 24 : Les Dates (hemira)	32

Figure 25 : Fruits de pistache de l'atlas broyés	32
Figure 26 : photo de produit finale (complément alimentaire)	33
Figure 27 : le dosage de glucose dans sang	36
Figure 28 : le dosage d'acide urique dans sang	37
Figure 29 : le dosage d'urée dans sang	37
Figure 30 : le dosage de cholestérol dans sang	38
Figure 31 : le dosage de protéine totale dans sang	38
Figure 32 : le dosage de Très Glycérides dans sang	39
Figure 33 : le dosage de Vitamine C dans sang	39
Figure 34 : le dosage de GSH dans sang	40
Figure 35 : le dosage de CAT dans sang	40

### List des Tableaux

Tableau 01 : classification taxonomique pistachier d'atlas.	05
Tableau 02 : Caractéristiques climatiques de méteoblue El Abiodh Sidi Cheikh	25

# *Sommaire*

INTRODUCTION	01
Chapitre I : Description du pistachier de l'atlas	04
I.1. Histoire et étymologie	04
I.2. Classification taxonomique	05
I.3. Caractéristiques du Pistachier d'atlas	05
I.3.1. Caractéristiques botaniques	05
I.3.1.1. Feuilles	06
I.3.1.2. Fleurs	06
I.3.1.3. Les inflorescences	08
I.3.1.4. Fruits	08
I.3.1.4. Système racinaire	09
I.3.1.5. Bois	10
I.3.2. Caractéristiques écologiques	10
I.3.2.1. Altitude	10
I.3.2.2. Exigences climatiques	10
I.3.2.3. Exigences édaphiques	11
I.3. Répartition géographique	11
I.3.1. Distribution du pistachier de l' Atlas dans le monde	11
I.3.2. Distribution du pistachier de l'Atlas en Algérie	12
I.4. Intérêts et usages du pistachier d'atlas	14
I.4.1 Intérêts Agroécologiques	14
I.4.2. Usages médicaux et cosmétique	14
I.4. 3. Valeurs nutritionnelles	16
I.4. 4. Intérêt fourragère	16
Chapitre II : Complément alimentaire	17
II.1. Généralité sur les compléments alimentaires	17
II.2. Consommation des compléments alimentaires	17
II.2.1. Types de compléments alimentaires et modes de consommation	17
II.2.2. Nécessité de consommer des compléments alimentaires	19
II.2.3. Limiter les risques de consommation des compléments alimentaires	20
II.3. Encadrement des compléments alimentaires	20
II.3.1. Encadrement des compléments alimentaires dans le monde	20
II.3.2. Encadrement des Compléments Alimentaires en Algérie	21
Chapitre I : Présentation de la zone d'étude	24
I.1 Introduction	24
I.2 Localisation géographique	24
I.3 Situation administrative	25
I.4 Description environnementale et climatique	25
I.5 Caractéristiques climatiques	25
I.6 Paramètres climatiques	25
I.6.1 Précipitations	25
I.6.2 Températures	27
I.6.3 Vent	27
I.7 Caractéristiques édaphiques	28

I.7.1 Sols	28
I.7.2 Hydrographie	29
Chapitre II : Matériels et méthodes	32
II.1 Matériels utilisés	32
II.2 Méthodologie de travail	32
II.2.1 Préparation du mélange	32
II.2.2 L'élevage	33
II.2.3 Tests utilisés	33
II.2.3.1. Détermination des teneurs en glucose	33
II.2.3.2. Détermination des teneurs en urée	34
II.2.3.3. Détermination des teneurs en créatinine	34
II.2.3.4. Détermination des teneurs en cholestérol et en triglycérides Le cholestérol total et les triglycérides	34
II.2.3.5. Dosage du glutathion réduit (GSH)	34
II.2.3.6. Détermination de l'activité catalase	34
II.2.4. Durée de test	35
Chapitre III : Résultats et discussion	36
III.1. Résultats	36
III.2. Discussion	41
CONCLUSION	43
Références bibliographiques	45
Résumé	50

# **INTRODUCTION**



## **INTRODUCTION :**

La pistache de l'Atlas (*Pistacia atlantica*), ou connue localement sous le nom de bétoum, est un trésor négligé qui caractérise la région d'El Abiodh Sidi Sheikh. Cet arbre est considéré comme une ressource importante en raison de sa haute valeur nutritionnelle et médicinale. Ses fruits sont constitués de graisses naturelles, de vitamines (telles que vitamine C) et des minéraux (comme le magnésium). Ces propriétés en font un élément essentiel pour améliorer la qualité des compléments alimentaires.

Ces dernières années, l'intérêt pour l'étude des espèces et de leurs caractéristiques naturelles et nutritionnelles s'est accru.

En raison de l'utilisation des pistachiers de l'Atlas dans la médecine traditionnelle locale et de leurs nombreux avantages dans les secteurs médical et agricole et dans le cadre de la recherche sur le développement de compléments alimentaire basés sur l'utilisation de nouvelles combinaisons d'extraits naturels de plantes et de ce que nous avons tiré de nos ancêtres, car ils profitaient de leurs fruits ils broient puis mélangeant avec les dattes (*Phoenix dactylifera*) (hemira). Ils mangeaient et considéraient comme une source d'engraissement, nous avons donc mené une étude sur les fruits de cet arbre, où nous avons suivi l'exemple de nos ancêtres. Nous avons fabriqué ce complément alimentaire. Ensuite mené une expérience sur un groupe des rats, où nous avons nourries pendant 4 semaines, puis nous avons effectué des analyses sanguines afin d'observer et expliquer les bénéfices résultant de ce complément et ses propriétés. Nous souhaitons étudier leur rôle anti-oxydant et les radicaux libres, ainsi que dans le renforcement du système immunitaire.

L'utilisation des pistaches de l'Atlas dans les compléments alimentaires augmente la valeur économique de la plante et permet de répondre à une croissance accrue la demande de produits naturels, qui contribue à changer le modèle de production ou industriel des compléments alimentaires modernes.

A travers notre étude, nous souhaitons mettre en évidence les bienfaits des pistaches de l'Atlas en tant que complément alimentaire et leur rôle dans l'amélioration de la santé du corps.

Dans le premier, nous présenterons le bilan bibliographique des connaissances sur l'espèce et  
Caractéristique botanique et écologique de pistachier d'atlas.

Deuxièmement (partie expérimentale) nous aborderons les outils et méthodes nécessaires  
pour obtenir un complément alimentaire naturel à base de fruit de pistachier d'atlas.

Enfin, nous parlerons des résultats obtenus grâce au projet expérimentale

**PREMIERE PARTIE :  
RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE**

## Chapitre I : Description du pistachier de l'atlas

### I.1. Histoire et étymologie

Le mot « Pistache » apparut dans la langue française au XIII siècle et vient de l'Italien pistachio, emprunté par l'intermédiaire du latin pistacium au grec pistakion, formé lui-même d'après l'ancien non persan pista, qui est la domination originelle du fruit « la pistache ». (DAOUDI, 2021)

Selon ALSAGHIR (2010), *Pistacia* est signalé dans L'Asie Centrale il y a 80 millions d'années. Il a été introduit en Europe dès le début de l'ère chrétienne. Au U.S.A, sa première introduction revient au 1890 et son essai fût dans la station pilote en Californie en 1904 (DEBBACHE, 1998in DAOUDI, 2021).

Le genre *Pistacia* est apparu au tertiaire (DEYSSON, 1979), il a été décrit par LINNE en 1737. La première véritable monographie consacrée à ce genre a été publiée par ENGLER en 1883 qui a défini 8 espèces (*Pistacia atlantica*, *Pistacia chinensis*, *Pistacia khinjuk*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia mexicana*, *Pistacia mutica*, *Pistacia terebinthus* et *Pistacia vera*)

Environ 70 ans plus tard, (ZOHARY 1952) publie une monographie sur le genre très complète en prenant en compte les caractéristiques morphologiques, l'aire de distribution, les relations phytogéographiques, les données cytologiques et paléobotaniques ainsi que l'évolution et la diffusion du genre.

En Algérie, le pistachier prend le nom de "El-Botma" en Arabe et "Iggh" et "Tissemlal" en Tamazight (BNEDER, 2015). Le mot de "bétoum" est un substantif arabe collectif dont le singulier est botma, betouma ou btouma ou encore boutmaïa en Afrique du Nord et boutmela au Proche-orient (MONJAUZE, 1980).

Le pistachier de l'Atlas est une espèce sauvage la plus caractéristique de l'Atlas de l'Algérie comme son nom l'indique.

## I.2. Classification taxonomique

**Tableau 01** : classification taxonomique pistachier d'atlas (MAAMRI, 2008).

<b>Embranchement</b>	Phanérogames
<b>Sous-embranchement</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	Dicotylédones
<b>Sous-classe</b>	Dialypétales
<b>Série</b>	Disciflores
<b>Sous-série</b>	Diplostémones
<b>Ordre</b>	Térébinthales
<b>Famille</b>	Térébhintacées ou Anacardiées
<b>Sous-famille</b>	Anacardiées
<b>Genre</b>	<i>Pistacia</i>
<b>Section</b>	Térébenthus
<b>Espèce</b>	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.
<b>Sous-espèce</b>	Atlantica
<b>Nom commun</b>	Pistachier de l'Atlas
<b>Nom vernaculaire</b>	Betoum, Botma, Iggth
<b>Nom du fruit</b>	Elkhodiri

## I.3. Caractéristiques du Pistachier d'atlas

### I.3.1. Caractéristiques botaniques

Le genre *Pistacia* de la famille des Anacardiées, comprend de nombreuses espèces très répandues dans la région Méditerranéenne et Moyen-Orientale (TUTIN ET AL., 1968). Le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) est une espèce ligneuse et spontanée pouvant atteindre 10 m de haut. L'arbre possède un tronc individualisé et à frondaison hémisphérique (QUEZEL et SANTA, 1963). En Afrique du Nord, *Pistacia atlantica* Desf. Peut atteindre communément 15 m de hauteur et 1 m de diamètre à cime ample, touffue (MONJAUZE, 1968). La cime est généralement hémisphérique et volumineuse dont la frondaison couvre plus de 150 m<sup>2</sup> (BRICHET, 1931). KHALDI et KHOUJA (1996) ont noté que cette espèce est un arbre avec une canopée dense, dont la hauteur peut varier de 5 à 20 m, selon les conditions éco géographiques. Le diamètre du tronc parfois dépasse 1 m.

### ***1.3.1.1. Feuilles***

Les feuilles du Pistachier de l'Atlas sont marcescentes, composées, alternées et pennées. Les folioles impaires sont au nombre de 7 à 9, de 2 à 5 cm de longueur sur 1cm de largeur, elles sont de couleur vert pâle (BENHASSAINI, 2004).

Les folioles sont obscurément rhomboïdales, avec leur plus grande largeur au tiers inférieure du limbe. Elles se distinguent aisément des feuilles opposées du frêne par bordure dépourvue de toute dentelure. L'axe et le pétiole sont étroitement ailés. Un bon caractère distinctif du Betoum, peut être la présence d'une ligne de poils presque microscopiques, sur la marge de chaque foliole, courbés vers l'apex, et parallèles entre eux.



**Figure 1** : Feuilles de pistachier d'atlas (MALKI.I 2020)

### ***1.3.1.2. Fleurs***

Fleur mâle : La fleur mâle apétale est composée d'un calice de 3 à 5 bractées membraneuses d'un androcée ayant le plus souvent 5 étamines opposées. Le centre de la fleur est occupé par une ébauche de gynécée. L'étamine a un filet mince et court et une anthère in torse à deux loges séparées par un connectif (PESSON et LOUVEAUX, 1984)

ZOHARY (1952) et YALTIRIK (1967) ont indiqué que le périanthe de la fleur mâle des espèces du *Pistacia* comprend une bractée avec deux bractéoles disposées en 1 à 2 verticilles et contenant 3 à 7 sépales.



**Figure 2 :** Bourgeons et fleurs mâles de pistachier d'Atlas(atlasbota.2020)



**Figure 3 :** étamines des fleurs mâles avant et après l'ouverture(atlasbota.2020)

Fleur femelle : La fleur femelle est constituée d'un calice de 3 à 5 bractées membraneuses et inégales entoure un gynécée formé d'un ovaire à 3 carpelles soudées, sans cloison intercalaire, renfermant un seul ovule anatrophe porté par un long funicule. L'ovaire est surmonté d'un style court et d'un volumineux stigmate trifide à divisions inégales (PESSON et LOUVEAUX, 1984).

Le gynécée présente trois carpelles concrescents avec une seule loge ovarienne fertile et un seul ovule apotrope pendant (à raphé dorsal). L'ovaire mesure environ 1,2 mm de longueur et 0,7 mm de largeur. L'ovule a une longueur de 0,3 m. Le style est de 1,2 mm de longueur et de 0,2 mm de largeur, porte trois stigmates rugueux facilitant la fixation des grains de pollen.



**Figure 4** : Les fleurs femelles de pistachier d'atlas(atlasbota.2020)

### ***1.3.1.3. Les inflorescences***

Selon KHALDI et KHOUJA (1996), les fleurs mâles sont regroupées en inflorescences sous la forme d'un thyrses (c'est une inflorescence composée mixte, une grappe de cymes. L'aspect général est celui d'une grappe), soudées à leur base et portant à leurs extrémités des sacs polliniques jaunes. Les fleurs femelles sont groupées en panicules courtes (couleur allant du jaune au vert) qui transportent des ovaires portant un ovule unique.

Le pistachier d'Atlas a une inflorescence en grappe rameuse. La floraison qui apparaît juste avant la feuillaison et débute la mi-mars (YAAQOBI et al., 2009).

### ***1.3.1.4. Fruits***

L'apparition des fruits débute du mois d'Avril, de couleur rougeâtre et en maturité ils deviennent vert foncé (MAAMRI, 2008), noir ou brunâtre vers la fin d'août, septembre et au début d'octobre. C'est une drupe, monosperme à endocarpe osseux, pourpre à maturité (CHABA et al.,1991).

Les fruits, gros comme un pois, sont des drupes (OZENDA 1983), Ils sont légèrement ovales plus au moins allongés, de taille d'un pois. Son épiderme se ride en séchant sur endocarpe induré abritant deux cotylédons exalbuminé, riche en huile comestible. (MONJAUZE, 1980).

D'après LAROUCI RUIBAT (1987), la composition des minéraux des graines en maturité (de couleur noire) est estimée à 138 µg/g de lipides, 178 µg/g de protéines et 183 µg/g de sucres.





**Figure 5** : Fruits immatures (à droite), fruits matures (à gauche) du Pistachier d'Atlas (MALKI.I 2020)



**Figure 6** : fruits de pistachier d'atlas(atlasbota.2020)

#### ***1.3.1.4. Système racinaire***

Le système racinaire du pistachier d'Atlas est très vigoureux, pouvant atteindre 6 mètres de profondeur. Par ailleurs, le Pistachier d'Atlas arrive à végéter sous une tranche pluviométrique très faible et sa résistance aux conditions climatiques très difficiles peut être attribuée à la vigueur de son système racinaire. Il présente un type d'architecture bien hiérarchisé comportant un pivot ortho géotrope à croissance rapide et indéfinie et de fines racines latérales obliques plagiotropes à croissance faible (BENARADJ ET AL., 2015).



**Figure 7** : Système racinaire du Pistachier d'Atlas (TAOUALIT, 2021)

### ***1.3.1.5. Bois***

Le bois du pistachier de l'Atlas est lourd, peu résilient. L'aubier jaunâtre peu épais succède un bois de cœur brun flammé. Il est un bois d'artisanat, excellent pour le chauffage et la carbonisation (MONJAUZE, 1980).

- L'écorce : elle est d'abord rouge, puis grisâtre assez clair avant de devenir rhytidome dur et crevassé, tesselé en profondeur, disposé en damier et noirâtre. Elle est lisse à l'âge jeune et squameuse à un âge très avancé, produit une résine mastic qui exsude naturellement de façon abondante par temps chaud. Les populations locales s'en servent pour usage médical (MONJAUZE 1980).
- Résine : Substance organique solide ou semi-fluide, à cassure vitreuse, inflammable, non soluble dans l'eau, de couleur jaune ou brune.

### **1.3.2. Caractéristiques écologiques**

#### ***1.3.2.1. Altitude***

D'après BOUDY (1952) et MONJAUZE (1968) le meilleur développement de cet arbre est entre 600 et 1200 m. Il peut atteindre 2000 m d'altitude dans les montagnes sèches.

#### ***1.3.2.2. Exigences climatiques***

Pluviométrie : Le pistachier de l'Atlas est un arbre d'une grande plasticité vis-à-vis de la sécheresse. Son adaptation reste exceptionnelle pour des grandes variations climatiques, hiver froid, été sec et chaud. Pour une bonne fructification de cette essence, la tranche pluviométrique doit être entre 200 et 500 mm/an (MONJAUZE, 1965). ALYAFI (1979), note que l'espèce se développe dans une tranche pluviométrique allant de 250 à 600 mm Dans la région occidentale de l'Algérie, le pistachier de l'Atlas se rencontre entre l'isohyète 511mm /an et 325mm (ALCARAZ, 1970).

Température : Le Pistachier de l'Atlas est une espèce héliophile (LAROUCHE, 1987), il se trouve là où la température moyenne est environ 7 à 7.5°C. Il se caractérise par son adaptation à la variation de la chaleur dont il supporte un minimum de température de 2,5°C, et un maximum de température égale à 42,5°C (MONJAUZE, 1968). Mais cette espèce reste très sensible aux gelées printanières qui détruisent les fleurs (SPINA et PENNISI, 1957).

Sécheresse : C'est l'une des rares espèces arborescentes encore présentes dans les régions semi-arides et arides, voire même sahariennes. Cette plasticité exceptionnelle vis-à-vis de la sécheresse atmosphérique pourrait être son caractère principal, mais il n'est pas moins indifférent à la nature du sol et il peut occuper dans son aire botanique les situations les plus extrêmes (MANJOUZE, 1980). C'est une essence principale actuellement à l'état disséminé qui s'accommode de l'étage climatique aride et peut vivre dans les conditions écologiques les plus sévères (BOUDY, 1952).

### ***1.3.2.3. Exigences édaphiques***

BOUDY (1955) avait signalé que le bétoum s'accommode à tous les sols sauf les sables, il préfère les terrains argileux et alluviaux de la plaine, on le trouve sur les roches calcaires en montagnes sèches et (ALYAFI 1979) avait ajouté qu'il croit aussi sur les rendzines des régions montagneuses.

Dans l'Atlas saharien, *Pistacia atlantica* est localisé sur les grés, là où les graines trouvent un milieu favorable pour germer et croître dans les fissures (KADIK, 1983). Selon (KHALDI et KHOUJA ; 1996) l'espèce pousse bien dans les sols argileux ou limoneux bien qu'elle peut prospérer ainsi sur les roches calcaires où les racines insinuent et se développent à l'intérieur des fissures.

## **I.3. Répartition géographique**

### **I.3.1. Distribution du pistachier de l' Atlas dans le monde**

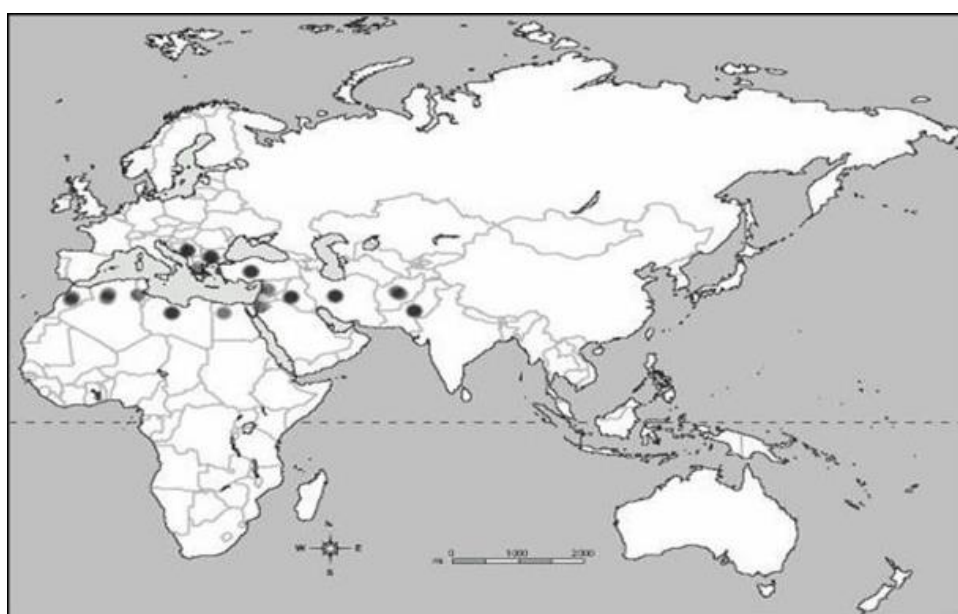
Le pistachier de l'Atlas existe dans le Sud de l'Afrique du Nord à l'état disséminé dans l'étage aride et semi-aride selon (BOUDY 1948).

Certains auteurs sont unanimes sur le fait que le pistachier de l'Atlas est un élément endémique du Nord-africain où il se rencontre dans le Sahara septentrional, dans les dayas au pied de l'Atlas saharien algérien et marocain (QUEZEL et SANTA, 1963 ; OZENDA, 1931).

Selon (SEIGUE 1985), cette espèce est largement répartie à l'Est Méditerranéen (Grèce, Chypre, Turquie, Syrie, Palestine, Crimée, dans le Caucase en Iran, en Afghanistan et jusqu'en Inde) et (SOMON 1987) note que cette espèce est un arbre originaire du Nord de l'Afrique.

D'après ZOHARY (1996), le pistachier de l'Atlas est l'une des espèces les plus largement naturellement, distribués. Elle se propage d'une manière plus ou moins continue sur l'ensemble de la zone du Nord et l'Ouest du Pakistan, au centre et au Sud d'Afghanistan, au Sud et à l'Ouest de l'Iran, au Sud-est du Caucase, au Nord de l'Iraq, au Sud de la Turquie, en Syrie, au Liban, en Jordanie (figure 8).

Le Pistachier de l'Atlas réapparaît aussi en Cyrénaïque et il construit des peuplements massifs dans les pays du Maghreb (Tunisie, Algérie et Maroc) s'étendant même aux îles Canaries. Ainsi des peuplements isolés de *Pistacia atlantica* existent également au Nord de la Turquie et au Sud de Crimée. (FETTATI.2017)



**Figure 8 :** Distribution du pistachier de l'Atlas d'après (AL-SAGHIR 2006)

### **I.3.2. Distribution du pistachier de l'Atlas en Algérie**

Décrite pour la première fois en Algérie par DESFONTAINES en 1789 (MONJAUZE, 1980). Cette espèce a fait l'objet d'une grande ressemblance avec d'autres espèces, notamment le frêne et le térébinthe (BENAISSA, 2011).

On trouve le pistachier de l'Atlas dans l'Atlas mitidjien (BRICHET, 1931). Il est considéré comme un élément méditerranéen commun en Berbère (BOUDY 1955). D'après QUEZEL et SANTA (1963) le pistachier de l'Atlas est assez commun en Algérie sauf dans les zones très arrosées.

QUEZEL (1965) note que cette espèce se présente dans les plateaux en petits peuplements au niveau des daïas, dans les parties les mieux arrosées de l'Atlas saharien ou il peut atteindre 2000 m d'altitude. Dans le Hoggar, le bétoum se rencontre sous forme de petits bouquets ou à l'état de pieds isolés et dans le Hoggar à l'état de pieds isolés ou par petits bouquets.

MONJAUZE (1965, 1968, 1980) localise *Pistacia atlantica* dans le secteur oranais, dans le secteur algérois occidental, les hauts plateaux et les hautes plaines de l'Atlas saharien. Il ne joue, selon le dernier, qu'un rôle secondaire dans les reboisements en zones méditerranéennes mais peut être intéressant en mélange avec les résineux (pin d'Alep, cèdre, le thuya...etc.). De même, le pistachier de l'Atlas, caractéristique des régions steppiques du Sud, donne de bons résultats en pépinière et peut être introduit dans les stations les plus arides.

Selon (QUEZEL 1976), cette espèce est moins répandue dans le Sahara, Hassi R' mel, Hoggar, Tassili. (OZENDA 1983) le classe dans l'élément endémique Nord-Africain, qui est le plus fourni des endémiques.

KHALDI et KHOUJA (1996) ont indiqué que sa plus grande distribution est dans les Daïas (Atlas saharien). En Oranie, proche de la région de Maghnia et Tlemcen, il se trouve en populations formées par des peuplements isolés sur les pentes légères. On le trouve aussi dans les vestiges de l'association

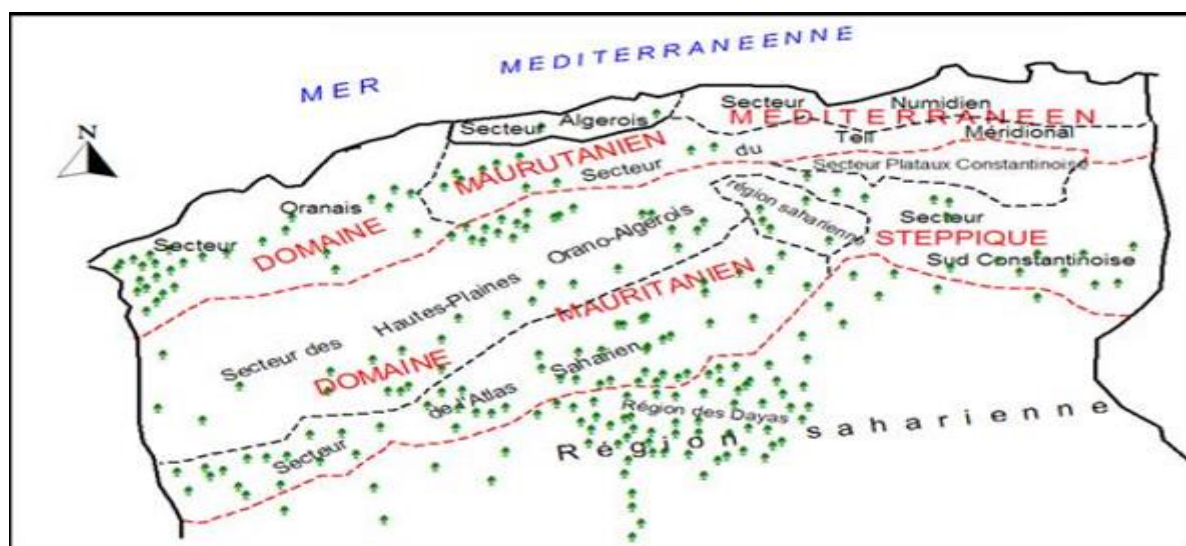


Figure 9 : Aire de répartition du *Pistacia atlantica* en Algérie selon (MONJAUZE, 1980)

## **I.4. Intérêts et usages du pistachier d'atlas**

### **I.4.1. Intérêts agroécologiques**

Le Pistachier de l'Atlas est connu comme excellent porte greffe pour le Pistachier fruitier (*Pistacia vera*), son utilisation permettra donc d'enrichir la production de pistachier (BRICHET, 1931).

Les graines de pistache contiennent des quantités considérables de protéines et d'hydrates de carbone et constituent une excellente huile comestible. Elles donnent une excellente huile de cuisson d'environ 40 % (BENHASSAINI, 1998). Cette huile est particulièrement riche en protéines et en hydrates de carbone.

L'utilisation de cette espèce a été liée à la malnutrition protéino-énergétique et à l'utilisation de l'huile de palme (BENHASSAINI, 2004).

Les feuilles et l'écorce sont utilisées en décoction pour traiter les maux d'estomac et de ventre douleurs d'estomac. Les feuilles sont utilisées comme antipyrétique en inhalation (BABA AISSA, 2000).

Le bois est largement utilisé comme combustible et peut être coupé sans danger en raison de sa dureté (OZENDA, 1977). Il est utilisé aussi pour la fabrication de meubles et la marqueterie, et constitue un matériau pour la marqueterie.

Le pistachier peut être utilisé comme espèce de reboisement dans les sites les plus sévères car il est résistant à la sécheresse et à de faibles exigences en matière de précipitations (BOUDY, 1995).

Grâce à son système racinaire développé, cette essence est utilisée pour la fixation des dunes, comme brise-vents ainsi qu'à la prévention des sols contre l'érosion BELHADJ (1999). Il joue le rôle de conservateur des sols dans les zones semis arides où l'érosion est importante grâce à son système racinaire développé.

### **I.4.2. Usages médicaux et cosmétique**

Le fruit de cette plante possède des vertus thérapeutiques (TROTTER, 1915) et la gomme résine du tronc est utilisée en Libye par les gens qui la mastiquent volontiers durant les longues marches. Desfontaines (TROTTER, 1915) signale que cette gomme est appelée « heule » et note qu'elle est mastiquée car susceptible de procurer une meilleure haleine et de nettoyer les dents.

D'autres indications de thérapeutique sont soulignées par REYNIER (1954) que le liquide obtenu en écrasant les feuilles de *P. atlantica* est utilisé comme collyre contre la conjonctivite, la mastication des feuilles aurait une action désinfectante et cicatrisante dans le cas de gingivites, elles sont utilisées pour calmer les céphalées (BOUCHAT, 1956).

BELLAKHDAR et YOUNOS (1993) ont signalé que les graines de *P. atlantica* parmi les réchauffants dans la matière médicale marocaine.

La gomme peut être préparée en infusion et utilisée comme bain de bouche pour le soin des dents, et par la voie orale contre l'helminthiase, et en usage externe contre la leishmaniose

Le fruit et la feuille peuvent être préparés en infusion pour traiter aussi les maux d'estomac, les spasmes et les coliques, et pour soigner la gastro-entérite.

L'huile brute du fruit, appliquée sur le thorax : guérit la toux, la bronchite, appliquée sur les cheveux et le cuir chevelu pour la cicatrisation de blessures, et le soin des cheveux.

Les résultats d'étude réalisée par BENHAMMOU et AL. (2008) ont révélé que les extraits des composés phénoliques de *P. atlantica* ont une activité antimicrobienne et particulièrement antifongique considérable. En outre, ces extraits examinés ont eu une haute activité réductrice et une activité de nettoyage in vitro pour l'anion superoxyde.

D'après (TAIB.N 2021) sept composés générant l'Énergie de liaison la plus élevée avec la protéase principale du SRAS-CoV-2 : bêta-eudesmol (-5,5 kcal/mol) formant une liaison hydrogène avec la protéase principale à (Ser158, Lys102, Asp153), Elemol (-5,2kcal /mol) constituant une liaison hydrogène au Ser 158, Verbenol (- 5,2 kcal/mol) formant une liaison hydrogène au Thr111, Pinocarvone (-5,1 kcal/mol) et créant une liaison hydrogène à Trp207. Myrténal (-4,9 kcal/mol) à Thr292, Myrténol (-4,9 kcal/mol) créant une liaison hydrogène à Asn151, Thr111, enfin Trans-Carveol (-4,9 kcal/mol) Formation d'une liaison hydrogène avec la protéase principale à Lys

### **I.4. 3. Valeurs nutritionnelles**

Cette espèce est très riche en huile, acides gras insaturés, phytostérols, vitamines et minéraux. Elle contient des quantités élevées en polyphénols naturels qui sont liés à des fortes activités antioxydantes et par conséquent les activités anticancéreuses. Ainsi, ces composés jouent un rôle important dans la protection et la survie de ces graines à l'égard des conditions environnementales défavorables. En outre, ces composés bioactifs ont des objectifs dans la formulation et la transformation des aliments. La mise en valeur du pistachier d'Atlas qui a un intérêt agro-économique reste moins exploité. Pour cela, l'importance de l'introduction d'huile des graines de cette espèce est, notamment, dans le régime alimentaire, à cause de sa qualité biochimique lui rend une huile alimentaire d'excellence. (LABDELLI AMINA,2021)

### **I.4. 4. Intérêt fourragère**

Les feuilles de *Pistacia atlantica* intéressent les éleveurs nomades. En effet, l'arbre constitue une source de nourriture très appétente, fournissant jusqu'à 9,35 unités de fourrage lorsque les animaux sont rares (LEHOUEIROU, 1987). D'après AMMARI, Y. et SGHAIER, T (2013) les feuilles sont riches en nutriments tels que les protéines, les fibres et les minéraux, ce qui les rend très nutritives pour le bétail.



## **Chapitre II : Complément alimentaire**

### **II.1. Généralité sur les compléments alimentaires**

On entend par compléments alimentaires, « les denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés... » (décret N°2006-352 DU 20 MARS 2006).

Il existe de nombreux compléments alimentaires, à base de plantes, de vitamines et minéraux, ou d'autres concentrés de substances à but nutritionnel et physiologique (mélatonine, glucosamine...). Ils sont commercialisés sous forme de doses telles que les gélules, pastilles, comprimés, pilules, sachets de poudre ou encore en préparations liquides (ampoules, flacons munis de compte-gouttes)

Ces compléments sont présentés comme des produits qui contribuent à améliorer les apports nutritionnels des consommateurs, et les aident à mincir, affronter l'hiver, mieux digérer, avoir de beaux cheveux, réduire les désagréments de la grossesse ou de la ménopause, etc.

D'une manière générale, les compléments nutritionnels sont censés favoriser des effets comme bien-être et détente, tonus et forme, mémoire et vitalité intellectuelle, digestion et confort intestinal, vieillissement harmonieux, beauté, souplesse des articulations, bonne circulation sanguine, résistance de l'organisme. (MILLER, R. M., & FISHEL, K. A.2007)

### **II.2. Consommation des compléments alimentaires**

#### **II.2.1. Types de compléments alimentaires et modes de consommation**

*Comprimés et Capsules* : Les comprimés et capsules doivent généralement être avalés avec un verre d'eau. Certains doivent être pris avec de la nourriture pour améliorer l'absorption ou réduire les irritations gastriques. (MILLER, R. M., & FISHEL, K. A.2007)



**Figure 10** : différents types des comprimés et capsules (vitalo)

- **Poudres** : Les poudres doivent être mélangées avec de l'eau ou un autre liquide, et peuvent aussi être ajoutées à des smoothies ou des aliments. (ZHOU, Y., & ZHAO, J.2017)



**Figure 11** : un complément alimentaire type poudre (davidcosta)

- **Liquides** : Les liquides peuvent être pris directement à l'aide d'une cuillère doseuse ou mélangés avec de l'eau ou un autre liquide. Certains doivent être pris avec des repas. (A. L., & KIANI, K. 2019)



**Figure 12** : un complément alimentaire type liquide (synadiet)

- **Gélifiés** : Les gélifiés doivent être mâchés ou avalés selon les instructions. Ils sont souvent pris pour leur goût agréable. (SULLIVAN, E. L., & GERTZ, E. M.2015)



**Figure 13** : un complément alimentaire type Gélifiés (synadiet)

- **Comprimés à dissoudre ou à croquer** : Dissoudre dans la bouche ou mâcher avant d'avalier pour améliorer la biodisponibilité. Verbruggen, M. A., & HOOGERWERF, M.2014)



**Figure 14** : un complément alimentaire type Comprimés à Dissoudre ou à Croquer (medisite)

## II.2.2. Nécessité de consommer des compléments alimentaires

Les carences en nutriments peuvent toucher davantage des groupes particuliers de la population ayant des besoins accrus ou des déficits d'apport tels que les femmes enceintes, les enfants, les personnes âgées.

De plus, certains comportements alimentaires peuvent conduire à réduire, voire supprimer, la consommation d'aliments sources de nutriments indispensables. Par exemple, le régime végétarien est totalement dépourvu de vitamine B12, présente uniquement dans les denrées

d'origine animale. De même, un régime alimentaire écartant la consommation de poissons et de fruits de mer ne permettra pas de couvrir les besoins en EPA et DHA (acides gras polyinsaturés à longue chaîne).

### **II.2.3. Limiter les risques de consommation des compléments alimentaires**

Dans le cas de la consommation des compléments alimentaires contenant des vitamines et minéraux, il peut exister un risque de dépassement des limites de sécurité, plus encore lorsque des aliments enrichis entrent dans le régime alimentaire quotidien.

D'une manière générale, pour limiter les risques induits par la consommation de compléments alimentaires, voici cinq conseils à suivre :

- Demander conseil à un professionnel de santé.
- Éviter les prises prolongées, répétées ou multiples.
- Respecter les conditions d'emploi.
- Être vigilant quant aux produits présentés comme miraculeux.
- Privilégier les produits vendus dans les circuits les mieux contrôlés.

## **II.3. Encadrement des compléments alimentaires**

### **II.3.1. Encadrement des compléments alimentaires dans le monde**

- **Union Européenne (UE)** : Règlement (CE) n° 1924/2006 : Régit les allégations nutritionnelles et de santé. Les allégations doivent être scientifiquement fondées et approuvées par l'EFSA.
- **Directive 2002/46/CE** : Fixe les règles pour les compléments alimentaires, y compris les vitamines et minéraux. Les compléments doivent être sûrs et étiquetés correctement.
- **États-Unis** : Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA) de 1994 : Les compléments ne nécessitent pas une approbation préalable de la FDA mais doivent être sûrs et correctement étiquetés. FDA (Food and Drug Administration) : Supervise la sécurité des compléments alimentaires et les allégations publicitaires. (Ods.od.nih.gov)
- **Canada** : Loi sur les aliments et drogues : Régule les produits alimentaires, y compris les compléments alimentaires. Règlement sur les produits de santé naturels (PSN) : Régule la fabrication, l'étiquetage, et la publicité des compléments alimentaires. (Canada.ca)

- **Chine** : Régulations on the Supervision and Administration of Health Food : Régule les compléments alimentaires avec des exigences strictes pour l'enregistrement et l'étiquetage.
- **National Health Commission** : Supervise la sécurité des produits de santé. (Nhc.gov.cn.2024)
- **Afrique** : Régulé par le Département of Health via la Medicines Control Council.
- **Autres pays africains** : Les régulations varient considérablement. Il est souvent nécessaire de consulter les autorités locales. (Health.gov.za.2024)

### II.3.2. Encadrement des Compléments Alimentaires en Algérie

- **Cadre législatif et réglementaire**
  - Loi sur la sécurité alimentaire : La loi n° 09-03 du 25 février 2009 fixe les principes généraux de la sécurité sanitaire des aliments, y compris les compléments alimentaires. Elle établit les exigences pour la sécurité et la qualité des produits alimentaires.
  - Décret exécutif n° 06-454 du 9 décembre 2006 : Ce décret est relatif aux produits alimentaires, y compris les compléments alimentaires, et fixe les normes d'étiquetage, d'évaluation et de mise sur le marché.
  - Arrêtés ministériels : Ils précisent les règles techniques pour les compléments alimentaires, notamment les normes de qualité, les exigences en matière d'étiquetage, et les procédures de contrôle.
- **Autorités de régulation**
  - ❖ Ministère de la santé, de la population et de la réforme hospitalière : Ce ministère est responsable de la réglementation des compléments alimentaires. Il supervise les conditions de sécurité et de qualité, ainsi que les procédures d'enregistrement et de contrôle des produits.
  - ❖ ANP (Agence Nationale de Pharmacovigilance) : Bien que principalement axée sur les médicaments, l'ANP peut jouer un rôle dans la surveillance des effets secondaires des compléments alimentaires.
  - ❖ DCP (Direction du Contrôle des Produits) : Appartenant au Ministère de la Santé, elle est responsable de la surveillance des produits alimentaires, y compris les compléments alimentaires, pour garantir leur conformité aux normes.

- **Normes et Contrôles**

- ❖ Normes Algériennes : L'Institut National de Normalisation (INNOR) peut publier des normes spécifiques pour les compléments alimentaires. Les produits doivent être conformes à ces normes pour être commercialisés.

- ❖ Contrôles de Qualité : Les compléments alimentaires doivent être soumis à des contrôles rigoureux pour vérifier leur conformité avec les exigences de sécurité et de qualité, y compris les tests de laboratoire. (Site du Journal Officiel)

**DEUXIEME PARTIE :  
ETUDE EXPERIMENTALE**

## Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

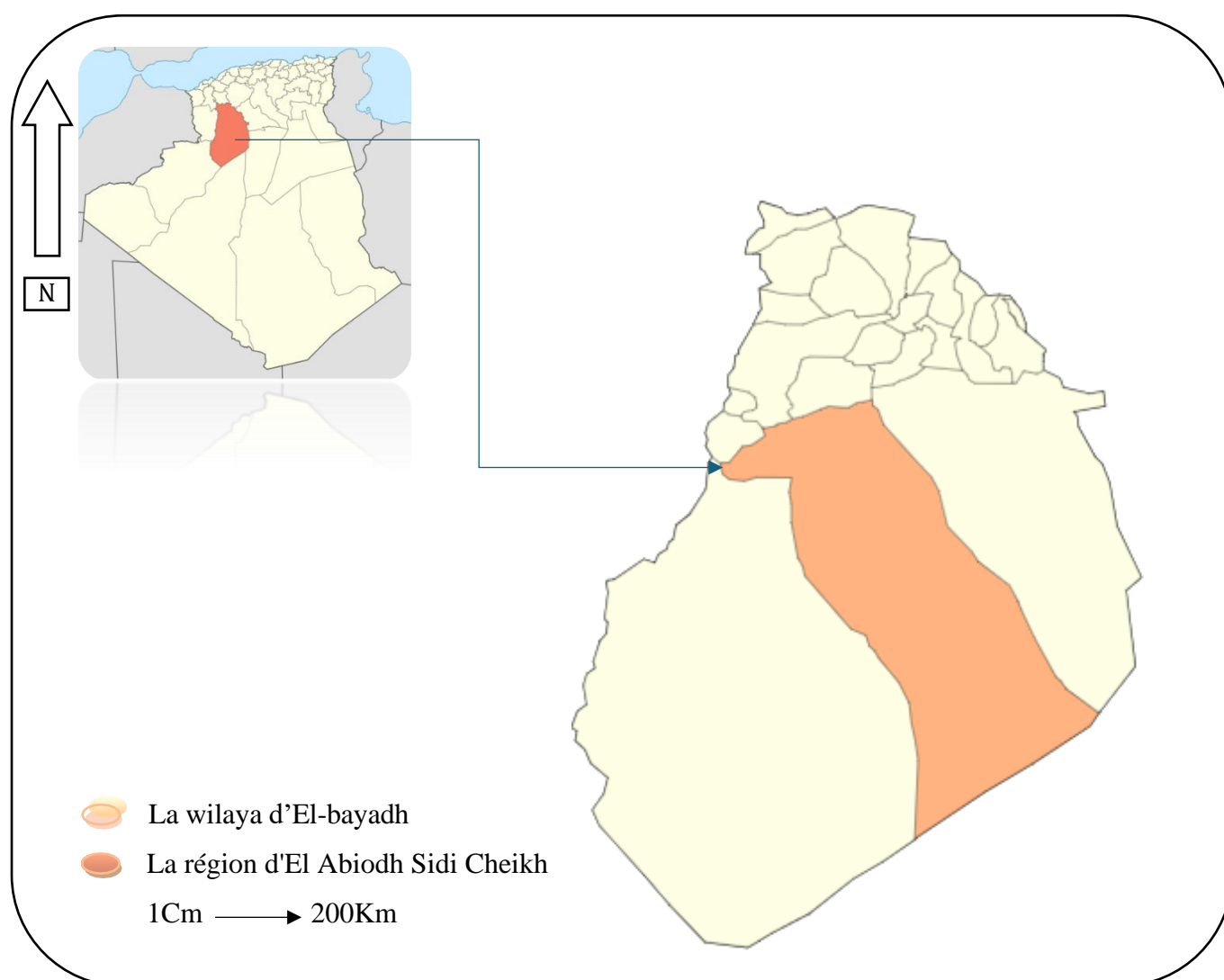
### I.1 Introduction :

La recherche a été menée dans la région d'El Abiodh Sidi Cheikh, localisée dans la Wilaya El Bayadh. Nous avons choisi cette zone en raison de la disponibilité de l'arbre que nous avons sélectionné, ce qui la rend idéale pour préparer un complément alimentaire.

### I.2 Localisation géographique :

La zone d'étude est située dans Latitude : 32.8986, et Longitude : 0.53936,  
32° 53' 55" Nord, 0° 32' 22" Est.

Elle couvre une superficie 1 602 330 hectares (16 023,30 km<sup>2</sup>) avec une altitude 904 m



**Figure 15** : localisation de zone d'étude (EL-ABIODH Sidi Cheikh). (GoogleMaps).



---

### **I.3 Situation administrative :**

Sur le plan administratif, la localité de EL Abiodh Sidi Cheikh appartient à :

La Wilaya : El-bayadh.

La Daïra : EL Abiodh Sidi Cheikh

La Commune : EL Abiodh Sidi Cheikh

### **I.4 Description environnementale et climatique :**

EL Abiodh Sidi Cheikh est caractérisée par un climat désertique sec et chaud avec une température moyenne annuelle est supérieure à 18 °C et Les précipitations annuelles inférieures à 50 % du seuil avec L'évaporation annuelle est supérieure aux précipitations annuelles.

### **I.5 Caractéristiques climatiques :**

Afin de caractériser notre zone d'étude, nous avons utilisées les données climatiques, pour la période (2023/2024) de la base des données météo blue de El Abiodh Sidi Cheikh (tab 01).

**Tableau 02** : Caractéristiques climatiques d'El Abiodh Sidi Cheikh (météo blue.2024)

Latitude	Longitude	Altitude
32.89°N	0.55°E	903m

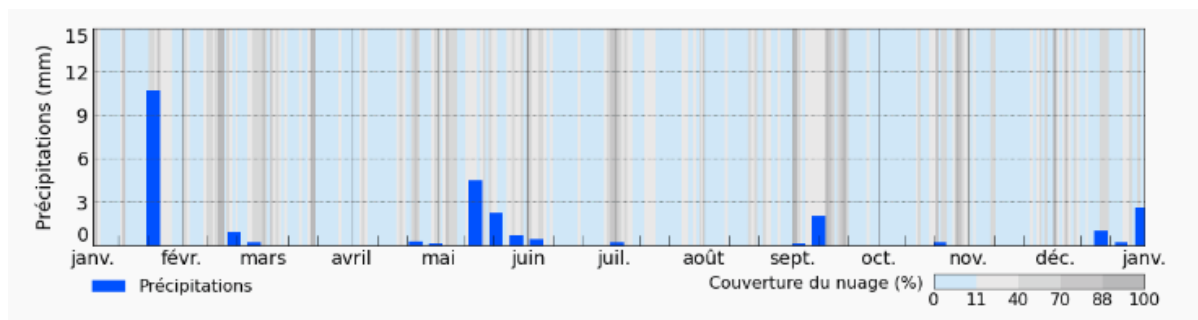
### **I.6 Paramètres climatiques :**

Le climat joue un rôle essentiel dans le déterminisme de la répartition des plantes, notamment en ce qui concerne la végétation méditerranéenne. Le climat demeure donc, et sans aucun doute, un facteur prépondérant qui conditionne la vie dans la région méditerranéenne en général et steppique en particulier (BNEDER, 2017).

#### **I.6.1 Précipitations :**

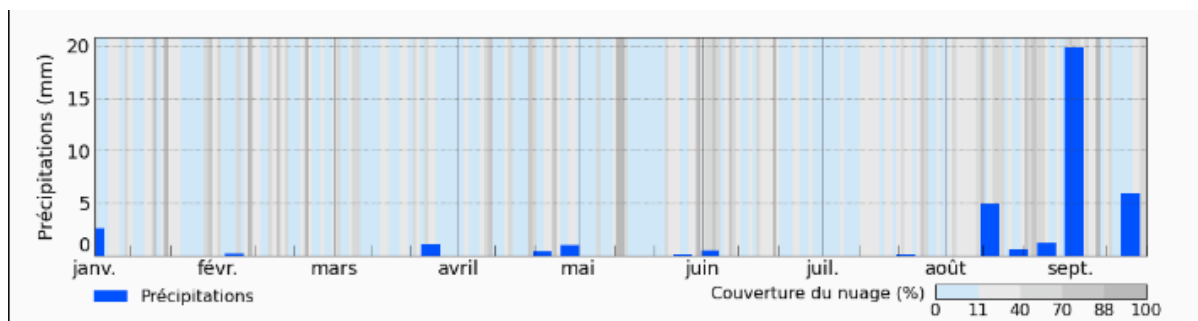
Les précipitations correspondent à toutes les formes d'eau tombant du ciel sur la surface de la Terre. Pour se former, toute précipitation nécessite la condensation de la vapeur d'eau. Ainsi, lorsque les gouttelettes d'eau des nuages deviennent trop volumineuses et donc trop lourdes, elles sont emportées par la gravité et finissent tôt ou tard par retomber sur la terre. (Meteocontact)

Les valeurs des précipitations moyennes mensuelles sont illustrées sur la figure 16 pour l'année 2023. L'histogramme des variations des précipitations moyennes mensuelles montre que le mois de janvier est le mois le plus arrosé avec une valeur de (11.00mm) et les mois de mars, mai, juillet et octobre le moins arrosés (0.4 mm de précipitation).



**Figure 16** : histogramme des précipitations moyennes mensuelles l'année 2023 (météoblue)

Les valeurs des précipitations moyennes mensuelles sont illustrées sur la figure 17 pour l'année 2024. L'histogramme des variations des précipitations moyennes mensuelles montre que le mois de septembre est le mois le plus arrosé avec une valeur de (19.00mm) et les mois de février, juin et juillet le moins arrosés (0.5 mm de précipitation).



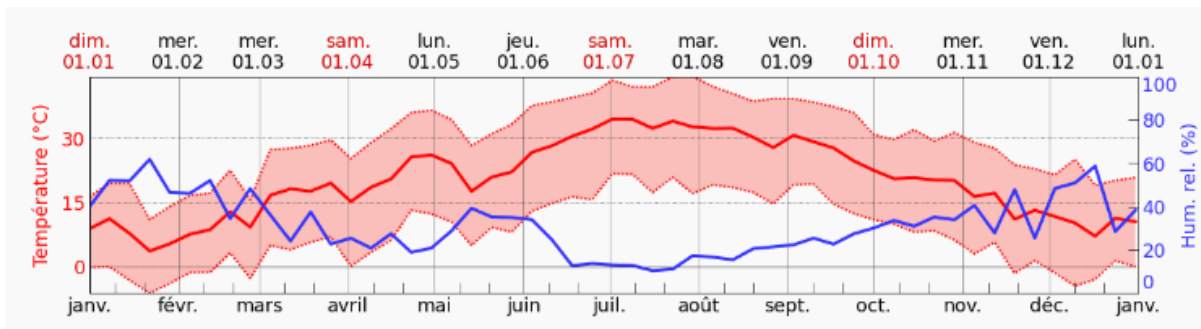
**Figure 17** : histogramme des précipitations moyennes mensuelles l'année 2024 (météoblue)

## I.6.2 Températures :

Les valeurs des températures moyennes maximales et minimales mensuelles sont représentées dans les figures (18 et 19), sur une période de (2023 et 2024).

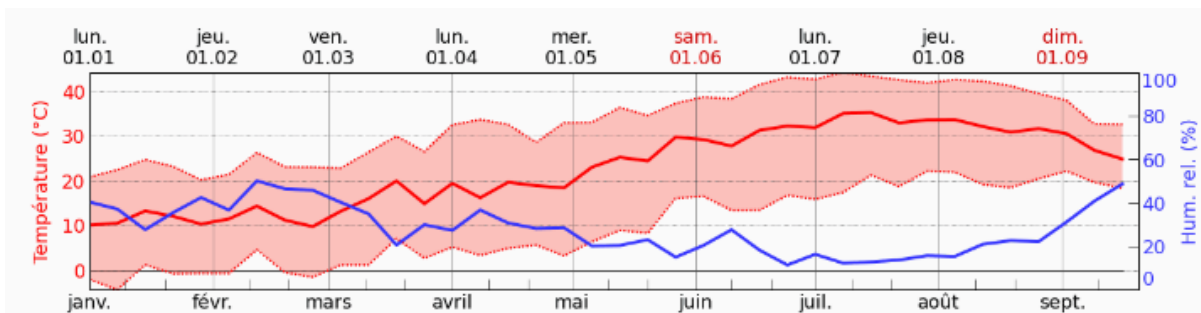
La courbe des variations des températures moyennes mensuelles fait apparaître que le mois de juillet est le mois le plus chaud par une température de (45 C°) avec une humidité relative 13%,

par contre le mois de janvier est le moi le plus froid dont la température est de (-5C°) avec une humidité relative 65% pour l'année 2023.



**Figure 18** : Variations des températures moyennes mensuelles l'année 2023

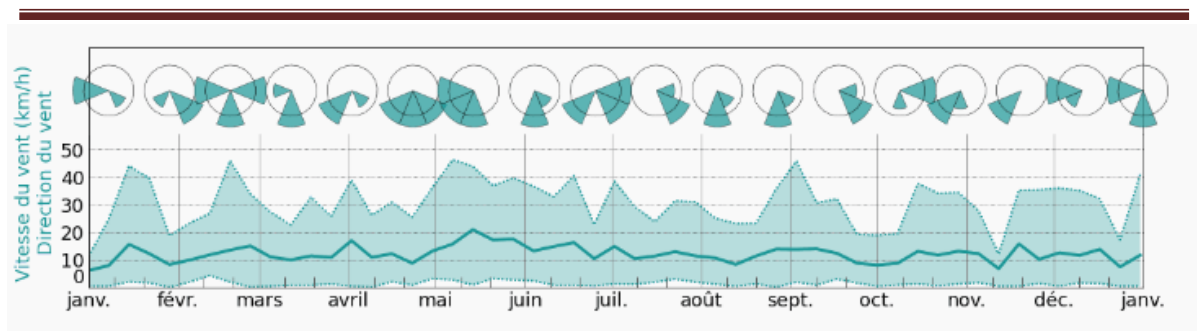
La courbe des variations des températures moyennes mensuelles fait apparaitre que le mois de juillet est le moi le plus chaud par une température de (43 C°) avec une humidité relative 10%, par contre le mois de janvier est le moi le plus froid dont la température est de (-3C°) avec une humidité relative 38% pour l'année 2024.



**Figure 19** : Variations des températures moyennes mensuelles l'année 2024

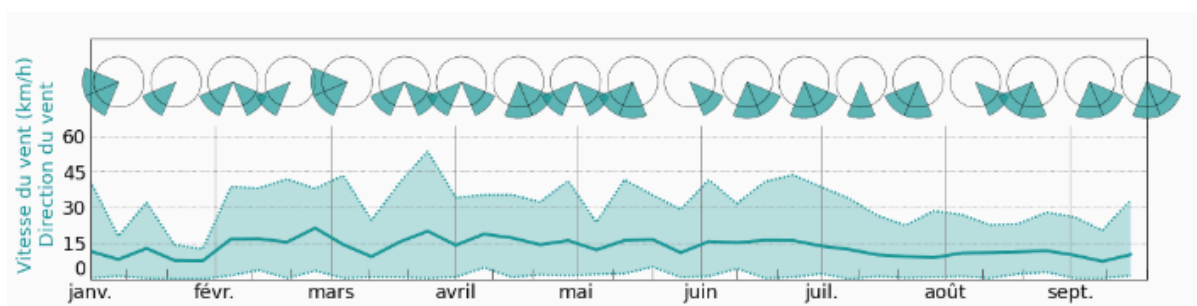
### I.6.3 Vent :

Variations des vitesses du vent moyennes mensuelles : Les valeurs des vitesses du vent moyennes maximales et minimales mensuelles sont représentées dans les figures (20 et 21), sur une période de (2023 et 2024). La courbe des variations des vitesses du vent moyennes mensuelles par une vitesse de (8-20 km/h) pour l'année 2023.



**Figure 20** : la courbe des vitesses du vent moyennes mensuelles.2023

La courbe des variations des vitesses du vent moyennes mensuelles par une vitesse de (7-15 km/h) pour l'année 2024.



**Figure 21** : la courbe des vitesses du vent moyennes mensuelles.2024

## I.7 Caractéristiques édaphiques :

### I.7.1 Sols :

Les principaux types de sols présents dans la région appartiennent aux classes des sols : Minéraux bruts, des sols calcimagnésiques, des sols peu évolués, des sols halomorphes et des sols iso humiques. Les sols minéraux bruts se localisent sur les sommets des djebels. Quant aux sols peu évolués, ils se situent au niveau des substrats géologiques et dans les zones d'apport Continu. Les sols calcimagnésiques occupent les versants des djebels et les piémonts. Au sein des glacis d'érosion polygénique du quaternaire récent, les sols iso humiques se retrouvent. Les sols halomorphes se localisent dans le Chott Chergui et dans les Sebkhass (POUGET, 1980).

## I.7.2 Hydrographie :

Le réseau hydrographique de la wilaya d'El Bayadh indique l'existence de deux grands bassins versant hydrographiques importants (Fig. N°22)

Nord : bassin hydrographique Oranie (Chot Chergui) Sud : bassin hydrographique Sud (zone Sahara)

Ces deux grands bassins sont drainés par quatre grands oueds :

1. Oued DEFFA
2. Oued FALIT
3. Oued Sagar
4. Oued El Gharbi

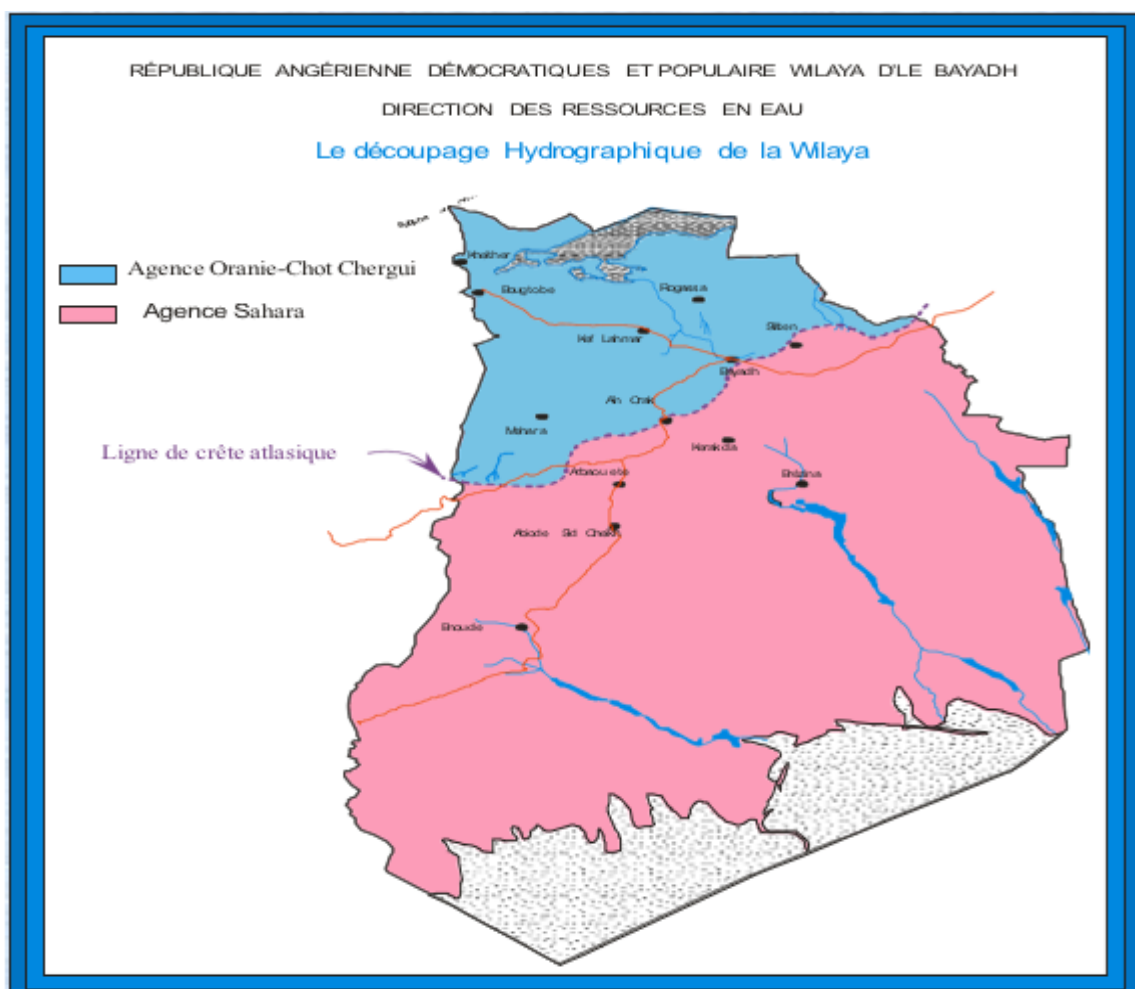


Figure 22 : Découpage hydrographique de la wilaya d'El-Bayadh (Source DRE El Bayadh)

En absence des ressources des eaux de surface important, l'exploitation des ressources souterraines devient une nécessité cruciale pour satisfaire les besoins des citoyens de la wilaya. Leur volume est estimé à 226.63 HM3, destiné à l'AEP (14.12 HM3) et à l'irrigation (32.41HM3)

La wilaya d'El Bayadh exploite quatre nappes souterraines (Fig. N°23) :

- La Nappe de Chot Chergui (Bajo-Bathonien) : d'une superficie de 40000km<sup>2</sup>, comporte cinq wilayas : Saida, Tiaret, Sidi Bel Abbes, Naama et EL Bayadh, d'un débit de 1700 l/s est distribué par le ministère des ressources en eau sur les cinq wilayas ci-indiquées
- La nappe du synclinal d'El Bayadh (Infra- Crétacé) ; englobe-la plupart des terrains de la commune d'El Bayadh, exploitée pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation des périmètres agricoles et des exploitations privées. Ces dernières années, un abaissement important de niveau de la nappe et le tarissement de plusieurs sources (Mahboula, Mrires ...) sont remarqués, ce qui nécessite de penser à réaliser des transferts hors synclinal pour satisfaire les besoins des habitants de la commune d'El Bayadh (Transfert Hodna, Transfert Ouled Ziad) et prochainement transfert Rehab –El Bayadh.
- La nappe Barrémo-Aptien-Albien : comporte les communes suivantes : Bousseghoun, Chellala, Arbaouet, Brezina, Boualem, Sidi Amar, Sidi Slimane, Sidi Tiffour, Rogassa, Cheguig et Tismouline, couvre une superficie de 20000km<sup>2</sup>,
- Nappe Tertiaire continentale : d'une grande superficie, se situe au sud de la wilaya, comporte le Sud de Brezina, Bnoued et Abiodh Sidi Cheikh

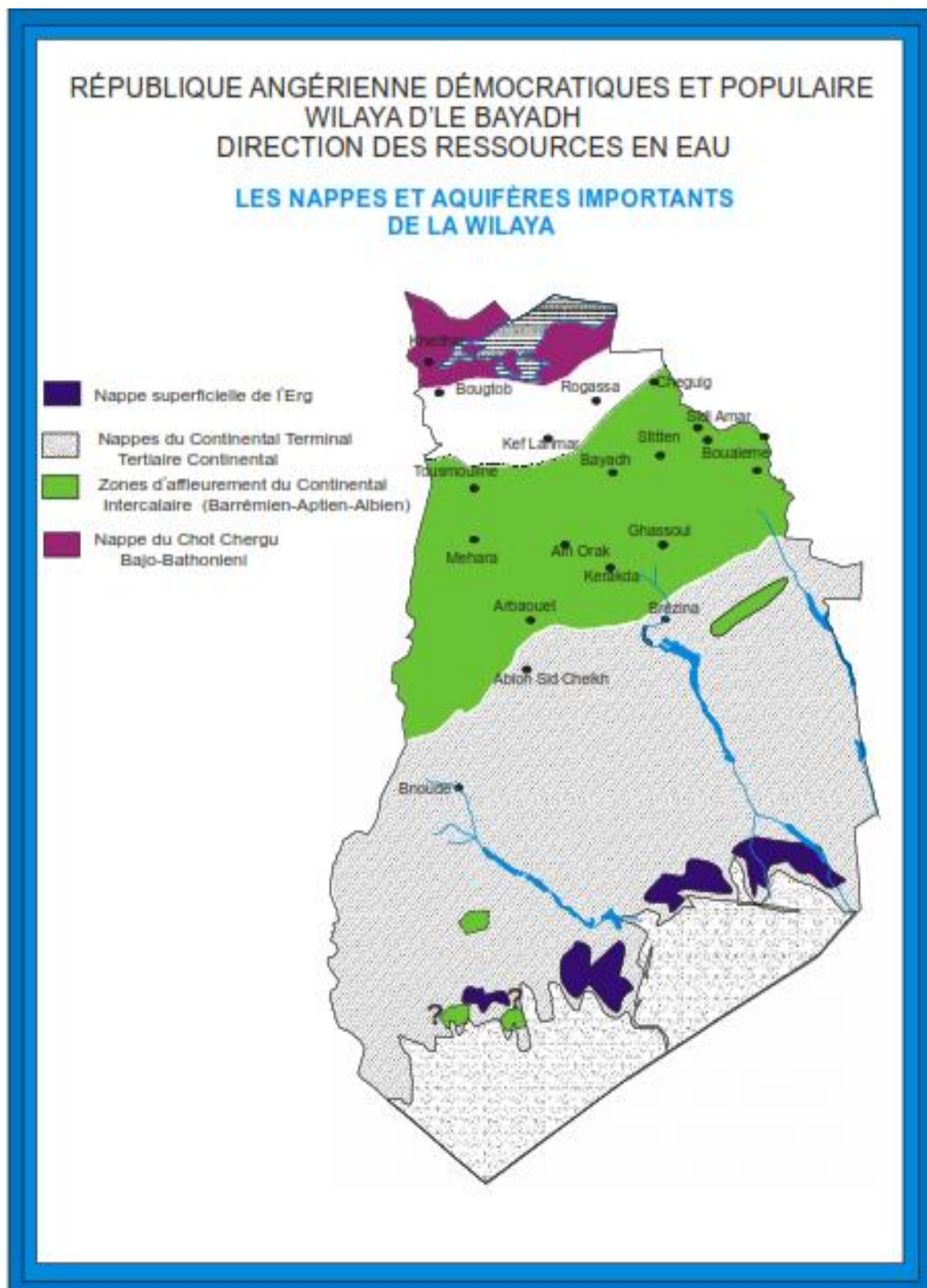


Figure 23 : Les nappes et aquifères importants de la wilaya (Source DRE El Bayadh)

## Chapitre II : Matériels et méthodes

### I. Matériels utilisés

Balance, cages, systèmes de mesure de la consommation alimentaire et d'eau, équipements pour tests comportementaux et physiologiques (tests de labyrinthe, mesures de poids corporel, échantillonneurs de sang).

### II. Méthodologie de travail

#### II.1 Préparation du mélange

On a mélangé 3 kg de fruits de pistache de l'atlas avec 4 kg de dattes. On a retiré les noyaux de pistachier de l'Atlas et les dattes, puis on les a mis au bain-marie jusqu'à ce qu'ils deviennent une pâte. Après on a formé des petites boules, chaque boule pesant 60 grammes (30 g datte et 30 g pistache de l'atlas).



**Figure 24 :** Les Dates (*Phoenix dactylifera*) (hemira).(personnel)



**Figure 25 :** Fruits de pistache de l'atlas broyés. (personnel)





**Figure 26** : photo de produit finale (complément alimentaire). (personnel)

## II.2. L'élevage

On a utilisé dans la présente étude 16 jeunes rats Wistar males (âgés de 4 semaines, pesant de 85 à 120 g), ils sont obtenus auprès du centre de ressources animales (Algérie), ils sont maintenus à une température (25 °C) et une humidité ( $60 \pm 5$  %) constantes avec un cycle lumière/obscurité de 12 h. Les rats sont repartis en deux groupes, rats témoins et rats traites.

On a acclimaté les rats à leur environnement pendant une période de 7 à 10 jours avant le début de l'étude.

## II.3. Tests utilisés

On a déterminé la dose du complément alimentaire en se basant sur des études préalables ou des recommandations scientifiques.

### II.3.1. Détermination des teneurs en glucose

Le glucose plasmatique est déterminé par la méthode enzymatique et colorimétrique en présence de la glucose oxydase (GOD) à l'aide du kit glucose (Sigma-Aldrich). Le glucose est oxydé en acide gluconique et peroxyde d'hydrogène. Ce dernier, en présence de peroxydase et de phénol, oxyde un chromogène (le 4- amino-antipyrine) incolore en couleur rouge à structure quinonéimine. La coloration obtenue est proportionnelle à la concentration en glucose présente dans l'échantillon. La lecture se fait à une longueur d'onde de 505 nm.

### II.3.2. Détermination des teneurs en urée

Dans ce test, la concentration d'urée plasmatique est déterminée par une réaction enzymatique

couplée, qui se traduit par l'apparition d'un chromogène à 570 nm, proportionnel à l'urée présente dans l'échantillon (Kit Prochima).

### ***II.3.3. Détermination des teneurs en créatinine***

La concentration en créatinine plasmatique est déterminée par la réaction de l'acide picrique avec la créatinine en milieu basique formant un complexe coloré en jaune orange, dont l'intensité de la couleur est mesurée à 530 nm (Kit Prochima).

### ***II.3.4. Détermination des teneurs en cholestérol et en triglycérides Le cholestérol total et les triglycérides***

Sont dosés par des méthodes enzymatiques (Kit Spinreact), le cholestérol ou les triglycérides présents dans l'échantillon produisent un composé coloré suite à une succession de réactions enzymatiques. L'intensité de la coloration, mesurée à 505 nm, est proportionnelle à la concentration totale en cholestérol ou en triglycérides présente dans l'échantillon.

### ***II.3.5. Dosage du glutathion réduit (GSH)***

Le dosage du glutathion réduit (GSH), érythrocytaire et tissulaire, est réalisé par la méthode colorimétrique utilisant le réactif d'Ellman (DTNB). La réaction consiste à couper la molécule d'acide 5,5dithiodis-2-nitrobenzoïque (DTNB) par le GSH, ce qui libère l'acide thionitrobenzoïque (TNB), dont les concentrations sont déterminées par spectrophotométrie à 412 nm (Ellman, 1959).

### ***II.3.6. Détermination de l'activité catalase***

Des érythrocytes et des tissus (EC 1.11.1.6) L'activité de la catalase est mesurée au niveau du lysat érythrocytaire et des homogénats des organes (foie, muscle, tissu adipeux). Cette activité enzymatique est évaluée par analyse spectrophotométrique du taux de la décomposition du peroxyde d'hydrogène selon la méthode d'Aebi (1974). En présence de la catalase, la décomposition du peroxyde d'hydrogène conduit à une diminution de l'absorption de la solution de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en fonction du temps. Le milieu réactionnel contient la source enzymatique (lysate ou homogénat), le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, et le tampon phosphate (50 mmol/l, pH 7,0). Après incubation de 5 min, le réactif Titanium oxyde sulfate (TiOSO<sub>4</sub>) est ajouté, formant un complexe coloré en jaune avec le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. La lecture se fait à 420 nm.

On administre le complément par voie orale (dans la nourriture ou directement).

#### **II.4. Durée de test**

On a fait le test en 4 semaines pour observer les effets à court et long terme du complément alimentaire.

## Chapitre III : Résultats et discussion

### III.1. Résultats

#### III.1.1. Glucose (mM/L)

Nous remarquons une similarité significative dans la quantité de glucose entre les rats traités et les rats témoins, elle a diminué au rythme de 0,45 mM/l atteignant la valeur la plus grande 1.22 mM/l et la valeur la plus petite 0.05 mM/l, ce qui indique que le complément alimentaire n'affecte pas la quantité de glucose (Figure.27).

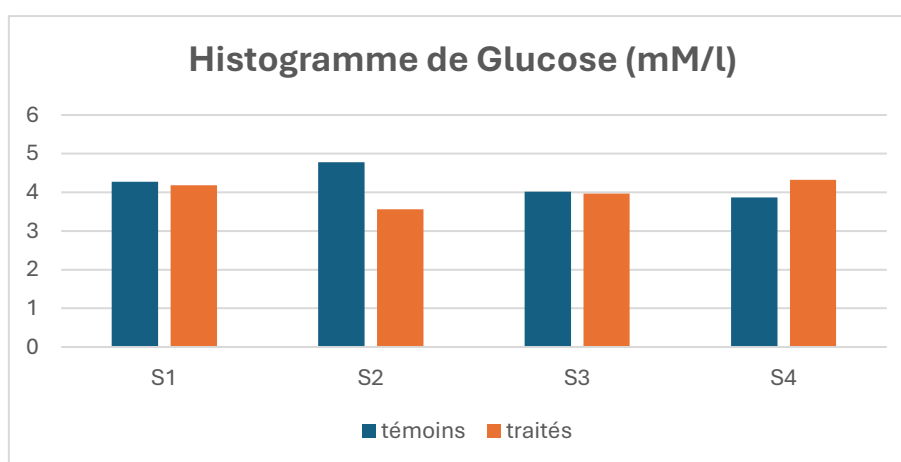
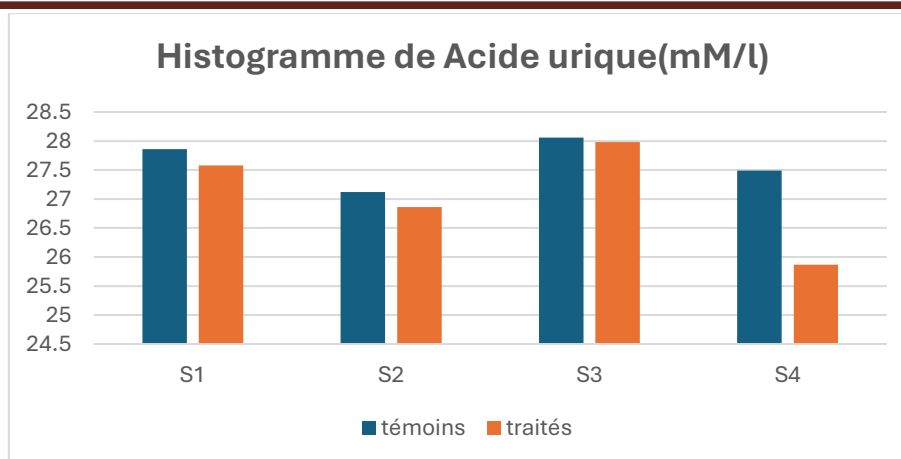


Figure 27 : le dosage de glucose dans sang.

#### III.1.2. Acide urique (mM/l)

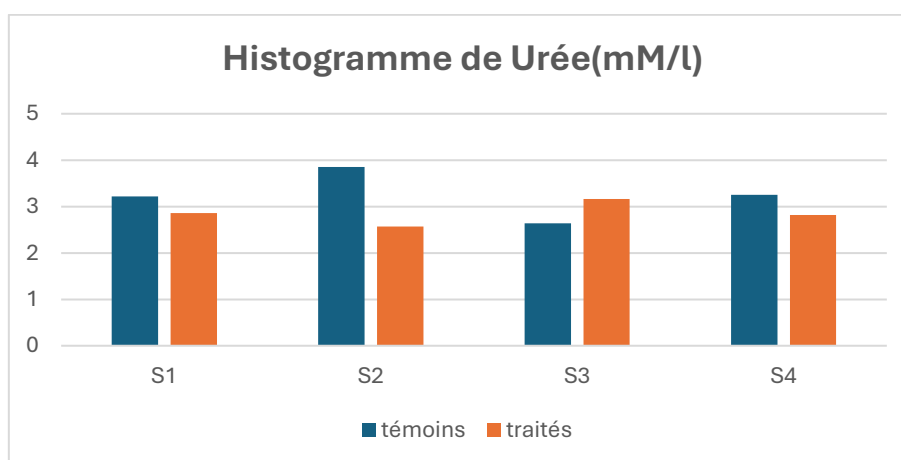
Nous remarquons un léger changement de la quantité d'acide urique chez les rats traités, elle a diminué au rythme de 0,56 mM/l atteignant la valeur la plus grande 1.62 mM/l et la valeur la plus petite 0.08 mM/l, ce qui montre que notre complément alimentaire ne présente pas de risque pour les reins, mais au contraire, cela aide à se débarrasser de l'acide urique.



**Figure 28** : le dosage d'acide urique dans sang.

### III.1.3. Urée (mM/l)

Nous remarquons un léger changement de la quantité d'urée pour les rats traités, elle a diminué au rythme de 0,69 mM/l atteignant la valeur la plus grande 1.28 mM/l et la valeur la plus petite 0.36 mM/l, ce qui montre que notre complément alimentaire ne présente pas de risque pour les reins, mais contribue plutôt à ajuster le taux d'urée dans le sang.



**Figure 29** : le dosage d'urée dans sang.

### III.1.4. Cholestérol (mM/l)

Nous remarquons un léger changement de la quantité de cholestérol pour les rats traités, elle a diminué au rythme de 0,21 mM/l atteignant la valeur la plus grande 0.28 mM/l et la valeur la plus petite 0.15 mM/l, ce qui indique que notre complément alimentaire n'augmente pas le taux

de cholestérol dans le sang.

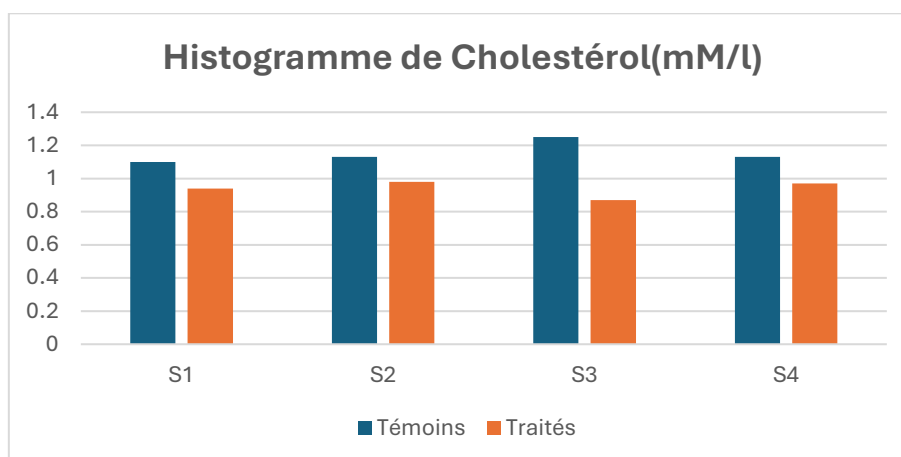


Figure 30 : le dosage de cholestérol dans sang.

### III.1.5. Protéines Totales (g/l)

Nous remarquons une augmentation significative de la quantité des protéines totales pour les rats traités, elle a augmenté au rythme de 4,85 g/l atteignant la valeur la plus grande 8 g/l et la valeur la plus petite 3.12 g/l, ce qui indique que notre complément alimentaire augmente la quantité de protéines totales.

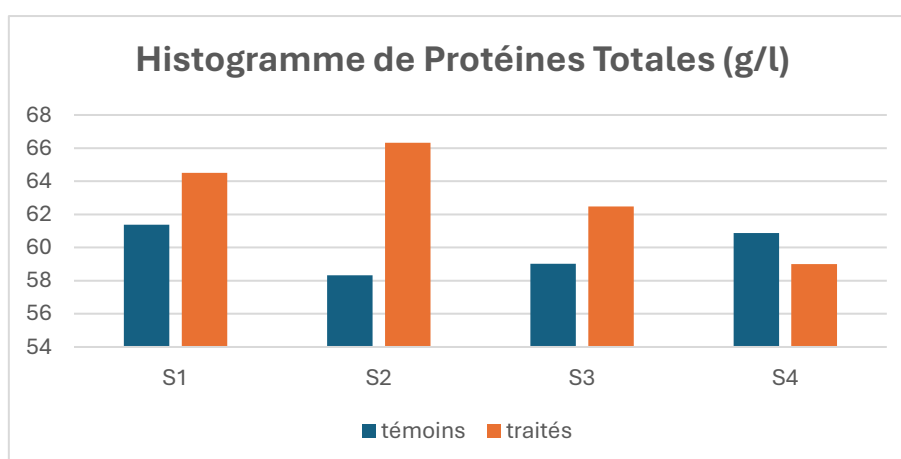
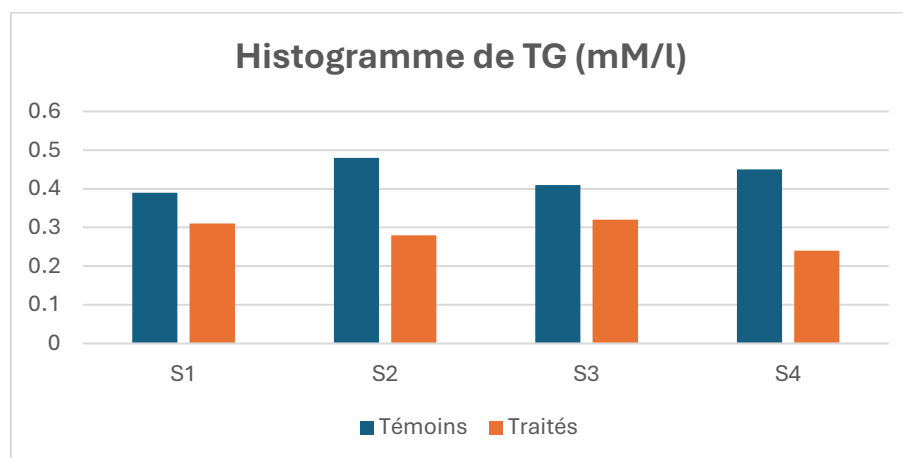


Figure 31 : le dosage de protéine totale dans sang.

### III.1.6. Très Glycérides (mM/l)

Nous remarquons une similarité significative dans la quantité de triglycérides entre les rats traités et les rats témoins, elle a diminué au rythme de 0,145 mM/l atteignant la valeur la plus

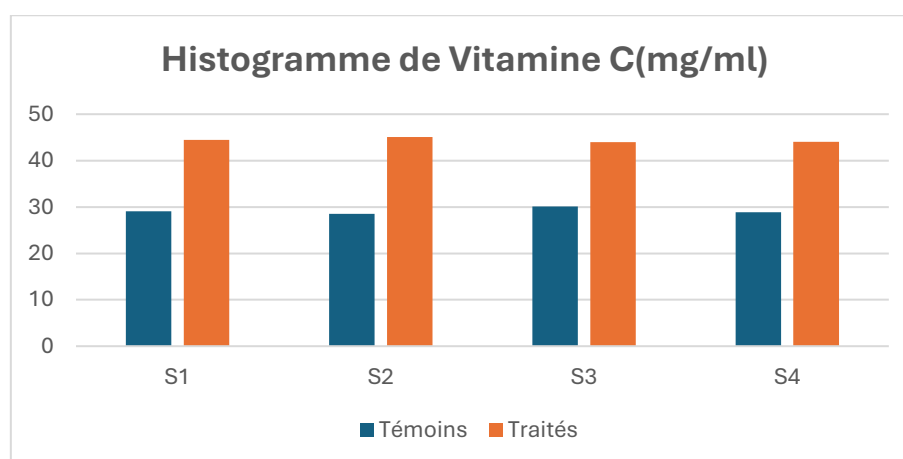
grande 0.21 mM/l et la valeur la plus petite 0.08 mM/l, ce qui indique que notre complément nutritionnel n'affecte pas la quantité de triglycérides.



**Figure 32 :** le dosage de Très Glycérides dans sang.

### III.1.7. Vitamine C (mg/ml)

Nous remarquons une augmentation de la quantité de vitamine C pour les rats traités, elle a augmenté au rythme de 0,53 mg/ml atteignant la valeur la plus grande 1.28 mg/ml et la valeur la plus petite 0.24 mg/ml, ce qui indique que notre complément alimentaire augmente la quantité de vitamine C.



**Figure 33 :** le dosage de Vitamine C dans sang.

### III.1.8. GSH ( $\mu\text{mol/g}$ )

Nous remarquons une augmentation très significative de la quantité de glutathion chez les rats

traités, ce qui montre que notre complément alimentaire affecte positivement le foie en stimulant la production de glutathion, elle a augmenté au rythme de  $3.93 \mu\text{mol/g}$  atteignant la valeur la plus grande  $4.85 \mu\text{mol/g}$  et la valeur la plus petite  $3.18 \mu\text{mol/g}$ , considéré comme un antioxydant et qui renforce les fonctions immunitaires.

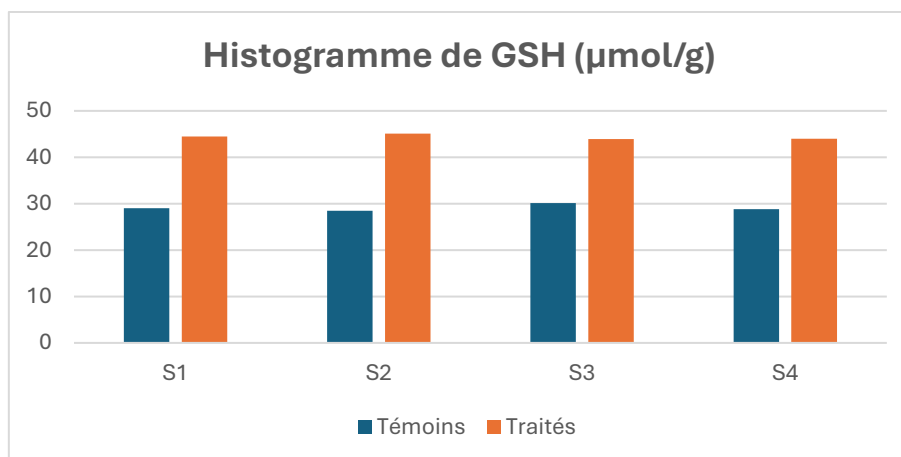


Figure 34 : le dosage de GSH dans sang.

### III.1.9. CAT (U/g)

Nous remarquons une augmentation très significative de la quantité d'enzyme catalase chez les rats traités, elle a augmenté au rythme de  $15.35 \text{ U/g}$  atteignant la valeur la plus grande  $17 \text{ U/g}$  et la valeur la plus petite  $13.83 \text{ U/g}$ , ce qui indique que notre complément alimentaire affecte positivement le foie en stimulant la production de l'enzyme catalase, considérée comme un antioxydant.

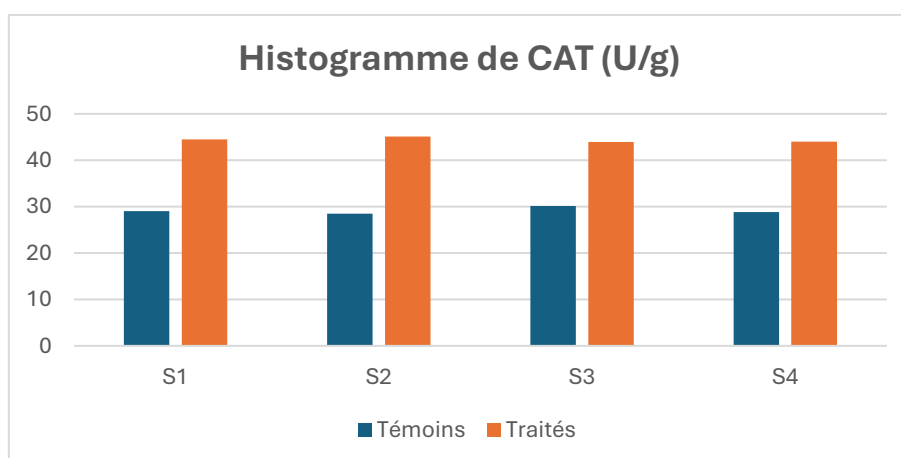


Figure 35 : le dosage de CAT dans sang.



### **III.2. Discussion**

Tout d'abord, ce produit est ancien, il était utilisé par nos ancêtres comme complément alimentaire dans le but d'engraisser et nous concluons qu'il n'entraîne pas de complications négatives, au contraire, il est très bénéfique car la plupart de ce que nos ancêtres utilisaient, il est bénéfique et provient d'une expérience à long terme et c'est ce que montrent les résultats de l'expérience présentée précédemment.

Les résultats des analyses de sang des rats montrent que notre complément alimentaire n'affecte pas négativement les reins, le foie, le taux de cholestérol ou le taux de glycémie, mais il augmente la quantité de protéines d'un pourcentage significatif et il a un effet positif sur les reins et sorte qu'il aide relativement à se débarrasser de l'acide urique.

Il a un effet positif sur le foie, en le stimulant à produire des quantités de glutathion, qui est considéré comme un bon antioxydant et un excellent stimulateur des fonctions immunitaires, Comme le montre la figure 34. Il stimule le foie pour produire l'enzyme catalase, qui est considérée comme un antioxydant.

**CONCLUSION**

## CONCLUSION

Le but de cette étude était d'examiner les bienfaits nutritionnels de la pistache d'Atlas sur la santé humaine.

Les résultats que nous avons obtenus nous ont montré que ce fruit est riche en vitamines et en antioxydants, ce qui peut contribuer à améliorer la santé humaine. Il peut également être utilisé comme compléments alimentaire pour améliorer la nutrition et prévenir certaines maladies.

Malgré les bénéfices, l'étude note des limitations, telles qu'un échantillon réduit et une durée d'étude limitée. Les résultats encouragent des recherches futures pour mieux comprendre les effets à long terme de ces fruits sur la santé et explorer leur intégration dans les régimes alimentaires modernes.

En conclusion, cette étude a montré que les pistaches de l'Atlantique sont des compléments nutritionnels précieux qui peuvent contribuer à l'amélioration de la santé humaine et qu'elles doivent donc être soignées et conservées afin de ne pas perdre leurs bienfaits.

**REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

- 1) L., & KIANI, K. (2019). "THE PHARMACOKINETICS OF LIQUID SUPPLEMENTS AND THEIR NUTRITIONAL IMPACT." NUTRITION REVIEWS, 77(6), 427-437.
- 2) AL-SAGHIR M.G. (2010A.). PHYLOGENETIC ANALYSIS OF THE GENUS PISTACIA L. (ANACARDIACEAE) BASED ON MORPHOLOGICAL DATA. ASIAN J. PLANT SCI., 9: 28-35.
- 3) AL-SAGHIR M.G. (2010A.). PHYLOGENETIC ANALYSIS OF THE GENUS PISTACIA L. (ANACARDIACEAE) BASED ON MORPHOLOGICAL DATA. ASIAN J. PLANT SCI., 9: 28-35.
- 4) AL-SAGHIR M.G. (2010B.). PERSPECTIVE ON CHROMOSOME NUMBERS IN THE GENUS PISTACIA L. (ANACARDIACEAE). INTERNATIONAL JOURNAL OF PLANT BREEDING AND GENETICS, 4 : 153-157.
- 5) AL-SAGHIR M.G. (2010B.). PERSPECTIVE ON CHROMOSOME NUMBERS IN THE GENUS PISTACIA L. (ANACARDIACEAE). INTERNATIONAL JOURNAL OF PLANT BREEDING AND GENETICS, 4 : 153-157.
- 6) ALYAFI J. (1979). APPROCHES SYSTEMATIQUE ET ECOLOGIQUE DU GENRE PISTACIA L. DANS LA REGION MEDITERRANEENNE. THESE DE DOCTORAT 3EME CYCLE. UNIV. D'AIX - MARSEILLE, FRANCE.
- 7) ALYAFI D. (1979). APPROCHE SYSTEMATIQUE ET ECOLOGIQUE DU GENRE PISTACIA DE LA REGION MEDITERRANNIENNE. THESE DE DOCTORAT 3EME CYCLE, MARSEILLE, FRANCE. 130 P.
- 8) BABA ALSSA, F. (2000). ENCYCLOPEDIE DES PLANTES UTILES, FLORE D'ALGERIE ET DU MAGHREB, SUBSTANCES VEGETALES D'AFRIQUE, D'ORIENT ET D'OCCIDENT. EDAS, LIBRAIRIE MODERN
- 9) BELHADJ S. (1999). LES PISTACHERAIES ALGERIENNES : ETAT ACTUEL ET DEGRADATION. CIHEAM, SARAGOSSE, ESPAGNE N°8, 107-109,
- 10) BELHADJ S. (1999). LES PISTACHERAIES ALGERIENNES : ETAT ACTUEL ET DEGRADATION. CIHEAM, SARAGOSSE, ESPAGNE N°8, 107-109,
- 11) BELHADJ S., DERRIDJ A., MORLANA A., GIJON M.D.C., MEVY J.P., & GAUQUELIN T. (2011). COMPARATIVE ANALYSIS OF STOMATAL CHARACTERS IN EIGHT WILD ATLAS PISTACHIO POPULATIONS (*PISTACIA ATLANTICA* DESF. ANACARDIACEAE), INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL OF PLANT SCIENCE, VOL. 2(3): 060 069.
- 12) BELHADJ S., DERRIDJ A., ALGOUY T., GERS C., GAUQUELIN T. & MEVY J.P. (2007A). COMPARATIVE MORPHOLOGY OF LEAF EPIDERMIS IN EIGHT POPULATIONS OF ATLAS PISTACHIO (*PISTACIA ATLANTICA* DESF., ANACARDIACEAE), MICROSC. RES. TECH. 70 : 837-846.
- 13) BELHADJ S., DERRIDJ A., AUDA Y., GERS C. & GAUQUELIN T. (2008). ANALYSE DE LA VARIABILITE MORPHOLOGIQUE CHEZ HUIT POPULATIONS SPONTANEEES DE *PISTACIA ATLANTICA* EN ALGERIE. BOTANY, 86 (5):520-532.
- 14) BELHADJ S., DERRIDJ A., CIVEYREL L., GERS C., AIGOUY T., OTTO T. & GAUQUELIN T. (2007B). POLLEN MORPHOLOGY AND FERTILITY OF WILD ATLAS PISTACHIO (*PISTACIA ATLANTICA* DESF ANACARDIACEAE), GRANA, 46:3, 148-156.
- 15) BELLAKHDAR J. & YOUNOS C. (1993). LA DIETETIQUE MEDICALE ARABO-ISLAMIQUE A TRAVERS LES TRAITES ARABES ANCIENS ET LA PRATIQUE ACTUELLE AU MAROC. MEDICAMENTS ET ALIMENTS : L'APPROCHE ETHNOPHARMACOLOGIQUE. ACTES DU 2TME COLLOQUE EUROPEEN

- 
- D'ETHNOPHARMACOLOGIE ET DE 11 CONFERENCE INTERNATIONALE D'ETHNOMEDECINE, HEIDELBERG. 43-52.
- 16) BENARADJ, ABDELKRIM. (2017). ETUDE PHYTO-ECOLOGIQUE DES GROUPEMENTS A PISTACIA ATLANTICA DESF. DANS LE SUD ORANAIS (SUD-OUEST ALGERIEN. THESE DE DOCTORAT.
  - 17) BENHAMMOU N., ATIK BEKKARA F. ET KADIFKOVA PANOVSKA T. (2008). ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF THE PISTACIA LENTISCUS AND PISTACIA ATLANTICA EXTRACTS. AFRICAN JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACOLOGY, VOL. 2(2) : 022-028.
  - 18) BENHASSAINI H, BELKHODJA M. (2004). LE PISTACHIER DE L'ATLAS EN ALGERIE : ENTRE SURVIE ET DISPARITION. LA FEUILLE ET L'AIGUILLE, 54 : 1-2.
  - 19) BENHASSAINI H. (1998). IMPORTANCE AGRO-ECOLOGIQUE ET COMPOSITION BIOCHIMIQUE DE QUELQUES ESPECES DE PISTACIA. MEM. MAG. UNIV. SIDI BEL-ABBES, ALGERIE. 89P.
  - 20) BENHASSAINI H. (1998). IMPORTANCE AGRO-ECOLOGIQUE ET COMPOSITION BIOCHIMIQUE DE QUELQUES ESPECES DE PISTACIA. MEM. MAG. UNIV. SIDI BEL-ABBES, ALGERIE. 89P.
  - 21) BENHASSAINI H. (2004). CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'AUTO-ECOLOGIE DE PISTACIA ATLANTICA DESF SP ET VALORISATION. THESE DOCTORAT D'ETAT, UNIV. SIDI BEL-ABBES, ALGERIE. 82 P.
  - 22) BENHASSAINI H. (2004). CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'AUTO-ECOLOGIE DE PISTACIA ATLANTICA DESF SP. ET VALORISATION. THESE DOCTORAT D'ETAT, UNIV. SIDI BEL-ABBES, ALGERIE. 82 P.
  - 23) BENHASSAINI H. (2007). ETUDE DE LA PHYTOECOLOGIE DE PISTACIA ATLANTICA DESF. SUBSP. ATLANTICA DANS LE NORD-OUEST ALGERIEN. SECHERESSE, VOL. 18, N° 3 : 199-205.
  - 24) BOUCHAT J. (1956). BENI OUNIF ETUDE HISTORIQUE, GEOGRAPHIQUE ET MEDICALE. ARCH. INST. PASTEUR, ALGER, 34 (4): 575-671.
  - 25) BOUDY P. (1948). ECONOMIE FORESTIERE NORD-AFRICAINE. TI : MILIEU PHYSIQUE ET MILIEU HUMAIN. 684 P.
  - 26) BOUDY P. (1948). ECONOMIE FORESTIERE NORD-AFRICAINE. TL : MILIEU PHYSIQUE ET MILIEU HUMAIN. 684P.
  - 27) BOUDY P. (1952). GUIDE DU FORESTIER EN AFRIQUE DU NORD. EDITIONS LA MAISON RUSTIQUE, PARIS, 504 P.
  - 28) BOUDY P. (1955). ECONOMIE FORESTIERE NORD-AFRICAINE. EDITION LAROUSSE, PARIS, 687 P.
  - 29) BRICHET M., (1931). COMPTE RENDU DU LIVRE DES JOURNEES DE L'ARBRE FRUITIER. ALGER, 735P. CHABA. B., CHARAA O., ET KHICHANE M., (1991). PHYSIOLOGIE DES ARBUSTES EN ZONES ARIDES ET MI ARIDES : GERMINATION, MORPHOGENESE RACINAIRE ET RYTHME DE CROISSANCE DE PISTACIA ATLANTICA. DESF MEMOIRE D'INGENIEUR. I.N.A. EL HARRACHE, ALGER.89 P.
  - 30) DAOUDI B B., 2021, DYNAMIQUE STRUCTURALE ET ARCHITECTURALE DES PEUPELEMENTS DE PISTACHIER DE L'ATLAS (PISTACIAATLANTICADESCF.) DANS LA REGION DE MESSAAD (WILAYA DE DJELFA), MEMOIRE MASTER, ECOLOGIE VEGETALE ET ENVIRONNEMENT, UNIV DJELFA, 45P.
  - 31) DEBBACHE M. (1998). DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE DU PISTACHIER,

RAPPORT DE STAGE. TURQUIE

- 32) DEYSSON G. (1979). ORGANISATION ET CLASSIFICATION DES PLANTES VASCULAIRES. IN "COURS DE BOTANIQUE GENERALE, QUATRIEME SERIE, TOME II. EDS, SOCIETE D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, PARIS, 340P.
- 33) KADIK B. (1983). CONTRIBUTION A L'ETUDE DU PIN D'ALEP EN ALGERIE : ECOLOGIE, MORPHOLOGIE. THESE DE DOCTORAT D'ETAT. AIX MARSEILLE III. 313 P
- 34) KHALDI A. & KHOUJA M.K. (1996): ATLAS PISTACHIO (*PISTACIA ATLANTICA* DESF.) IN NORTH AFRICA: TAXONOMY, GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION, UTILIZATION AND CONSERVATION. REPPORT OF A WORKSHOP: TAXONOMY, DISTRIBUTION, CONSERVATION AND USES OF *PISTACIA* GENETIC RESOURCES REPORT OF A WORKSHOP, PALERMO, ITALY. 57-62.
- 35) KOURIA B., BOUAMER Z., 2020, CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA REPARTITION FLORISTIQUE DU PISTACHIER DE L'ATLAS (*PISTACIA ATLANTICA* DESF.) DANS LA REGION D'OUED SETTAFI WILAYA DE GHARDAÏA, MEMOIRE MASTER, ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT, UNIVGHARDAIA, 65P.
- 36) KROES, R., & OVER, M. (2009). "SAFETY AND EFFICACY OF DIETARY SUPPLEMENTS: A REVIEW OF CURRENT EVIDENCE." NUTRITION JOURNAL, 8(1), 26.
- 37) LAROUCI RUIBAT (1987), ROUCI ROUIBAT A. 1987, ETUDE BIOCHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DES SEMENCES DU PISTACHIER DE L'ATLAS (*PISTACIA ATLANTICA* DESF.). THESE DE L'ETUDE SUPERIEURE EN PHYSIOLOGIE
- 38) LAROUCI, A. (1987). ETUDE BIOCHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DES ESSENCES DU PISTACHIER DE L'ATLAS. MEMOIRE INGENIORAT. UNIVERSITE DE USTHB ALGER, ALGERIE
- 39) LAROUCI, A. (1987). ETUDE BIOCHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DES ESSENCES DU PISTACHIER DE L'ATLAS. MEMOIRE INGENIORAT. UNIVERSITE DE USTHB ALGER, ALGERIE
- 40) LAROUCI-ROUIBAT A. (1987). ETUDES BIOCHIMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DES SEMENCES DU PISTACHIER DE L'ATLAS. D.E.S PHYSIOLOGIE VEGETALE. USTHB. ALGER, ALGERIE. 113P.
- 41) MAAMRI SARAH, 2008. ETUDE DE *PISTACIA ATLANTICA* DE DEUX REGIONS DE SUD ALGERIEN : DOSAGE DES LIPIDES, DOSAGE DES POLYPHENOLS, ESSAIS ANTILEISHMANIENS. THESE DE MAGISTERE. UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES.
- 42) MAAMRI SARAH, 2008. ETUDE DE *PISTACIA ATLANTICA* DE DEUX REGIONS DE SUD ALGERIEN : DOSAGE DES LIPIDES, DOSAGE DES POLYPHENOLS, ESSAIS ANTILEISHMANIENS. THESE DE MAGISTERE. UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES.
- 43) MILLER, R. M., & FISHEL, K. A. (2007). "UNDERSTANDING THE PHARMACOKINETICS OF ORAL MEDICATIONS AND SUPPLEMENTS." AMERICAN JOURNAL OF HEALTH-SYSTEM PHARMACY, 64(14), 1481-1489.
- 44) MONJAUZE A. (1965). REPARTITION ET ECOLOGIE DE *PISTACIA ATLANTICA* DEAF. EN ALGERIE, BUL. SOCIOL. HISTOIRE NATURELLE DE L'AFRIQUE DU NORD. 56(2) : 5-128.
- 45) MONJAUZE A. (1967). NOTE SUR LA REGENERATION DU BETOUM, PAR

- SEMI NATUREL DANS LA PLACE D'ESSAI DE KEFLAFAA. BULL. SOC. HIST. NAT. DE L'AFR. DU NORD
- 46) MONJAUZE A. (1968). REPARTITION ET ECOLOGIE DE PISTACIA ATLANTICA DESF EN ALGERIE, BULL.SOC. HIST. NAT. AFR, DU NORD 56, 128P.
- 47) MONJAUZE A. (1980), CONNAISSANCE DU BETOUM (PISTACIA ATLANTICA DESF.). REVUE FORESTIERE FRANÇAISE. BIOLOGIE ET FORET. R.F.F. XXXII-4-1980, 357-363.
- 48) MONJAUZE A. (1982). LE PAYS DES DAYAS ET PISTACIA ATLANTICA DESF. DANS LE SAHARA ALGERIEN, REVUE FORESTIERE FRANÇAISE. BIOLOGIE ET FORET. R.F.F. XXXIV-4-1982,277-292.
- 49) MONJAUZE, 1980 - MONJAUZE A. 1980. CONNAISSANCE DU BETOUM PISTACIA ATLANTICA DESF. BIOLOGIE ET FORET.REVUE FORESTIERE FRANÇAISE, 4 :357-363. 9313.
- 50) MONJAUZE, A. 1982. LE PAYS DES DAYAS ET PISTACIA ATLANTICA DESF. DANS SAHARA ALGERIEN. BIOLOGIE DE FORET (REVUE FORESTIERE FRANÇAISE), NANCY CEDEX. 291 P
- 51) NADJAT, T., & TAYEB, S. (2020). EFFECT OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF LEAVES AND FRUITS OF FIVE POPULATIONS OF PISTACIA ATLANTICA DESF. IN NORTH POUGET M .1980 LES RELATIONS SOLS-VEGETATIONS DANS LES STEPPES SUD-ALGEROISES.
- 52) O'NEIL, C., & TAYLOR, T. (2016). "OPTIMIZING SUPPLEMENT INTAKE: BEST PRACTICES AND RECOMMENDATIONS." JOURNAL OF NUTRITION, 146(7), 1515-1523.
- 53) OZENDA P. (1977). FLORE DU SAHARA. EDITIONS CNRS. 622 P.
- 54) OZENDA P. (1983). FLORE DU SAHARA. EDITIONS CNRS, 622 P.
- 55) PESSON P. & LOUVEAUX J. (1984). POLLINISATION ET PRODUCTION VEGETALE. INRA PARIS. 179P.
- 56) QUEZEL P. (1965). LA VEGETATION DU SAHARA. STUTTGART. FICHER VERLAG, 333P
- 57) QUEZEL, P., & SANTA, S. (1963). NOUVELLE FLORE DE L'ALGERIE ET DES REGIONS DESERTIQUES MERIDIONALES (NO. 581.965 Q8).
- 58) REYNIER C. (1954). TIOUT (SUD ORANAIS), ETUDE HISTORIQUE, GEOGRAPHIQUE ET MEDICALE, ARCH INST. PASTEUR, ALGER, ALGERIE, 32 (2): 107-139.
- 59) SEIGUE A. (1985). LA FORET CIRCUM-MEDITERRANEENNE ET SES PROBLEMES. MAISON NEUVE ET LAROUSSE EDITIONS, PARIS. 502 P
- 60) SOMON E. (1987). ARBRE, ARBUSTES ET ARBRISSEAUX EN ALGERIE. O.P.U., ALGER, ALGERIE. 586 P.
- 61) SPINA, P., ET PENNISI, F. (1957). LA CULTURE DU PISTACHIER EN SICILE. RIVISTA DELLA ORTOFLOROFRUTTICULTURA ITALIANA, 19, 533-57.
- 62) SPINA, P., ET PENNISI, F. (1957). LA CULTURE DU PISTACHIER EN SICILE. RIVISTA DELLA ORTOFLOROFRUTTICULTURA ITALIANA, 19, 533-57.
- 63) SULLIVAN, E. L., & GERTZ, E. M. (2015). "USE OF GUMMY SUPPLEMENTS: A REVIEW OF EFFICACY AND CONSUMER PREFERENCES." JOURNAL OF DIETARY SUPPLEMENTS, 12(1), 54-62.
- 64) TROTTER A. (1915). FLORA ECONOMICA DELLA LIBIA, PUBLICITI A CURADEL MINSTERO DELLE COLONIE ROMA, 375 P.



- 65) VERBRUGGEN, M. A., & HOOGERWERF, M. (2014). "DISSOLUTION AND ABSORPTION OF CHEWABLE AND EFFERVESCENT TABLETS: A COMPARATIVE STUDY." EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES, 63, 10-18.
- 66) YAAQOBI A., EL HAFID L. & HALOUL B. (2009), ETUDE BIOLOGIQUE DE PISTACIA ATLANTICA DEAF. DE LA REGION ORIENTALE DU MAROC, BIOMATEC ECHO. VOL. 3 N° 6 :39-49.
- 67) YALTIRIK (1967) YALTIRIK, F. (1967). CONTRIBUTIONS TO THE TAXONOMY OF WOODY PLANTS IN TURKEY. NOTES FROM THE ROYAL BOTANIC GARDEN EDINBURGH, 28(1), 9-10.
- 68) ZHOU, Y., & ZHAO, J. (2017). "FORMULATION AND ADMINISTRATION OF DIETARY SUPPLEMENTS IN POWDER FORM." JOURNAL OF FOOD SCIENCE, 82(3), 564-573.
- 69) ZOHARY M. (1952). A MONOGRAPHICAL STUDY OF THE GENUS PISTACIA. PALESTINE. J. BOT. JERUSALEM SER., 5: 187-228.
- 70) ZOHARY M. (1972). PISTACIA L. FLORA PALESTINE. ISRAEL ACADEMY OF SCIENCES AND HUMANITIES, JERUSALEM 2: 297-300.

Les sites webs:

1. Site1.<https://www.anses.fr/fr/content/les-compl%C3%A9ments-alimentaires-n%C3%A9cessit%C3%A9-dune-consommation-%C3%A9clair%C3%A9>
2. Site1.<https://www.anses.fr/fr/content/les-compl%C3%A9ments-alimentaires-n%C3%A9cessit%C3%A9-dune-consommation-%C3%A9clair%C3%A9>
3. Site du Journal Officiel.
4. Journal officiel de l'UE.
5. [ods.od.nih.gov](https://ods.od.nih.gov).
6. [canada.ca/en/health-canada.html](https://canada.ca/en/health-canada.html).
7. [nhc.gov.cn](https://nhc.gov.cn).
8. [health.gov.za](https://health.gov.za).
9. [www.atlasbota.com](https://www.atlasbota.com).

### الملخص

تمت في هذا العمل دراسة خصائص الفستق الأطلس (*Pistacia atlantica*) وتم تحديد منطقة الأبييض سيدي الشيخ كمنطقة للدراسة. تمت دراسة ثمار فستق الأطلس المخلوطة مع التمر (*Phoenix dactylifera*) صنف (hemira). لمدة أربعة أسابيع قمنا بتجربة الفئران وحصلنا على نتائج إيجابية. ثبت كمكمل غذائي يحتوي على الفيتامينات ومضادات الأكسدة. ما يهم أكثر هو أن مكملنا الغذائي هو أحد مضادات الأكسدة الطبيعية ومنبه قوي للمناعة ومسمن.

### RESUME

Les caractéristiques des pistaches de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) ont été étudiées dans ce travail et la zone d'El Abiodh Sidi Sheikh a été identifiée comme zone d'étude. Les fruites de pistachier d'atlas mélangés à des dattes (*Phoenix dactylifera*) variété (hemira) ont été étudiés. Pendant quatre semaines, nous avons expérimenté des rats et avons obtenu des résultats positifs. Démontré que le complément alimentaire contenant des vitamines et des antioxydants. Ce qui compte le plus, c'est que notre supplément nutritionnel est un antioxydant naturel et un puissant immunostimulant et d'engraissant.

### ABSTRACT

The characteristics of Atlas pistachios (*Pistacia atlantica*) were studied in this work and the area of El Abiodh Sidi Sheikh was identified as the study area. The fruits of Atlas pistachio mixed with dates (*Phoenix dactylifera*) variety (hemira) were studied. For four weeks, we experimented on rats and obtained positive results. Demonstrated that the food supplement containing vitamins and antioxidants. What matters most is that our nutritional supplement is a natural antioxidant and a powerful immunostimulant and fattener.