

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

**UNIVERSITE ABOUBAKR BELKAÏD - TLEMCEN**  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers

**Département d'Ecologie et Environnement**  
Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

# MEMOIRE

**Présenté par :**

**BOUTERFAS Seif Eddine**

*En vue de l'obtention du diplôme du*

**MASTER**

**En Ecologie**

**THÈME**

Contribution à l'étude morpho-métrique de trois sous espèces d'*Arisarum vulgare* Tag. Tozz. dans la région de Tlemcen (Algérie occidental).

Soutenu le : 22/06/2017, devant le jury composé de :

Président :	<b>M<sup>r</sup> Hassani Faïçal</b>	M.C.A.	<b>Université de TLEMCEN</b>
Encadreur :	<b>M<sup>r</sup> BABALI Brahim</b>	M.C.B.	<b>Université de TLEMCEN</b>
Examineur:	<b>M<sup>me</sup> LACHACHI Souhila</b>	M.A.B.	<b>Université de TLEMCEN</b>

Année universitaire 2016/2017

# Remerciement

Au terme de ce travail, avant tout je remercie :

- **Mr. BABALI Brahim** ; Maitre de conférence B, qui m'a fait d'encadrer ce travail, et pour toutes ses aides infinies, ses encouragements, ses orientations, ses conseils avisés...
- **Mr. HASSANI Faïçal** ; Maitre de conférences A à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen, d'avoir accepté de juger ce travail, qu'il trouve ici toute ma sympathie.
- **Mme LACHACHI Souhila**; Maitre Assistante B à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; d'avoir accepté d'assister ce jury. qu'elle trouve ici toute ma sympathie.
- Ainsi à toutes les personnes qui ont contribué pour nous transmettre le savoir scientifique durant toute la durée de nos études universitaires.

## Dédicaces

Mes grands remerciements sont pour notre Dieu qui m'a aidé et m'a donné le pouvoir, la patience et la volonté d'avoir réalisé ce modeste travail.

Je tien a le dédier a mes chères parents pour leurs sacrifices et leurs encouragements durant tous mes études.

Ces dédicaces vont également à mes frères Ilyas, Djamel Eddine et Fatehella.

## TABLE DE MATIERE

La liste des figures	II
La liste des tableaux	III
La liste des cartes	III
<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>01</b>
<b>CHAPITRE I : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>03</b>
1. Biologie de l'espèce .....	04
1.1. Généralité.....	04
1.2. Les genres de famille Aracées .....	04
1.3. La présentation de l'espèce .....	08
1.3.1. Systématique.....	08
1.3.2. Morphologie de l'espèce .....	10
2. Propriétés médicinales et usages culinaires .....	12
3. La répartition géographique de l'espèce .....	12
<b>CHAPITRE II : MILIEU PHYSIQUE</b>	<b>14</b>
1. Situation géographique.....	15
2. Echantillonnage et méthodologie.....	16
3. Choix des stations .....	17
4. Descriptions des stations.....	19
<b>CHAPITRE III : ETUDE BIOCLIMATIQUE</b>	<b>21</b>
1. Introduction.....	22
2. Méthodologie.....	23
3. Facteurs climatiques.....	24
3.1. Précipitations.....	24
3.2. Température .....	27
4. Synthèse bioclimatique : .....	28
5. Conclusion.....	33
<b>CHAPITRE IV : ETUDE MORPHOMETRIQUE</b>	<b>34</b>
1. Introduction.....	35
2. Méthodologie.....	35
3. Résultats et interprétation.....	37
4. Conclusion.....	49
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>50</b>
La répartition géographique de l'espèce <i>Arisarum vulgare</i> dans la région de Tlemcen.....	52
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>55</b>
<b>ANNEXE</b>	<b>59</b>

## LA LISTE DES FIGURES

<b>Numéros</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Plantes ornementales cultivées de la famille <i>Aracées</i>	<b>04</b>
<b>Figure 2</b>	<i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>simrrhinum</i>	<b>09</b>
<b>Figure 3</b>	<i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>transiens</i>	<b>09</b>
<b>Figure 4</b>	<i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>Exsertum</i>	<b>09</b>
<b>Figure 5</b>	Feuille d' <i>Arisarum vulgare</i>	<b>10</b>
<b>Figure 6</b>	Tubercule d' <i>Arisarum vulgare</i>	<b>10</b>
<b>Figure 7</b>	Spathe d' <i>Arisarum vulgare</i>	<b>11</b>
<b>Figure 8</b>	Spadice d' <i>Arisarum vulgare</i>	<b>11</b>
<b>Figure 9</b>	Fleurs d' <i>Arisarum vulgare</i>	<b>11</b>
<b>Figure 10</b>	Fruits d' <i>Arisarum vulgare</i>	<b>12</b>
<b>Figure 11</b>	Quelques stations d'étude	<b>18</b>
<b>Figure 12</b>	Variations saisonnières des précipitations (Beni saf, Zenata, Sebdou, Hafir)	<b>27</b>
<b>Figure 13</b>	Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausse	<b>30</b>
<b>Figure 14</b>	Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q <sub>2</sub> )	<b>32</b>
<b>Figure 15</b>	Courbes des corrélations d' <i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>Smirrhinum</i>	<b>39</b>
<b>Figure 16</b>	Courbes des corrélations d' <i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>Transiens</i>	<b>42</b>
<b>Figure 17</b>	Courbes des corrélations d' <i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>Exsertum</i>	<b>45</b>
<b>Figure 18</b>	Boite à moustache des différents paramètres d' <i>Arisarum vulgre</i>	<b>48</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Numéros	Titre	Page
<b>Tableau 01</b>	Les genres de la famille <i>Aracées</i> .	<b>06</b>
<b>Tableau 02</b>	Présence des sous-espèces <i>Arisarum vulgare</i> dans les stations d'étude	<b>17</b>
<b>Tableau 03</b>	Les étages bioclimatiques en Algérie.	<b>23</b>
<b>Tableau 04</b>	Données géographique de la région de Tlemcen	<b>23</b>
<b>Tableau 05</b>	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (P) et des températures (T) pour l'ancienne période	<b>25</b>
<b>Tableau 06</b>	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (P) et des températures (T) pour la nouvelle période	<b>25</b>
<b>Tableau 07</b>	Régime saisonnier des précipitations au niveau de différentes stations (région de Tlemcen) pour l'ancienne période	<b>26</b>
<b>Tableau 08</b>	Régime saisonnier des précipitations au niveau de différentes stations (région de Tlemcen) pour la nouvelle période	<b>26</b>
<b>Tableau 09</b>	Moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » et le minima du mois le plus froids « m » : Ancienne période	<b>28</b>
<b>Tableau 10</b>	Moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » et le minima du mois le plus froids « m » : Nouvelle période	<b>28</b>
<b>Tableau 11</b>	Les quotients pluviothermique d'Emberger (Q <sub>2</sub> )	<b>30</b>
<b>Tableau 12</b>	Résultat des corrélations entre les paramètres morphologiques mesurés ( <i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>simorrihnum</i> )	<b>37</b>
<b>Tableau 13</b>	Résultat des corrélations entre les paramètres morphologiques mesurés ( <i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>transiens</i> )	<b>40</b>
<b>Tableau 14</b>	Résultat des corrélations entre les paramètres morphologiques mesurés ( <i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>exsertum</i> )	<b>43</b>
<b>Partie Annexe</b>		
<b>Tableau 15</b>	Mesures effectuées au niveau des stations d'étude	<b>60</b>

## LA LISTE DES CARTES

N°	Titre	Page
<b>1</b>	La répartition d' <i>Arisarum vulgare</i> dans le bassin méditerranéen	<b>12</b>
<b>2</b>	La répartition géographique d' <i>Arisarum vulgare</i> dans l'Algérie	<b>13</b>
<b>3</b>	situation géographique de la région d'étude	<b>15</b>

## الملخص:

دراسة القياس الظاهري لثلاث أصناف من نبات اللوف في منطقة تلمسان (الغرب الجزائري).  
تعتبر دراسة قياس ونمو بعض النباتات من الدراسات التي تمكننا من معرفة سلوك وديناميكية المجتمعات النباتية.

عبر هذه الدراسة، بينا توضع ثلاث أصناف لنبات اللوف في ما يفوق 27 محطة دراسة.  
يتمثل عملنا هذا في قياس مختلف مكونات لـ 125 عينة لنبات اللوف في منطقة تلمسان.  
سمحت لنا دراسة القياس الظاهري بمتابعة نظام مستقيم التراجع مقارنة بمعالم القياس و الارتباط المتبادل بين الأنواع.  
من خلال نتائج قياس ومقارنة العلاقات بين المكونات ، لاحظنا تأثير العوامل الفيزيولوجية والعوامل الخارجية على نمو هذا النبات.  
من معطيات ونتائج هذا العمل قمنا بخرائط التوضع لمختلف الأصناف لنبات اللوف.  
كلمات البحث: نبات اللوف، قياس الأشكال، تلمسان ، الارتباط المتبادل ، التوضع.

## Résumé :

**Etude morpho-métrique de trois sous espèces d'*Arisarum vulgare* Tag Tozz. dans la région de Tlemcen (Algérie occidentale).**

La morphométrie est une partie de l'étude scientifique de la morphologie d'un organisme.  
A travers cette étude, nous avons démontré la répartition de ces trois sous-espèces d'*Arisarum vulgare* dans plus de 27 stations d'étude dans cette région.  
Ceci nous a amené à faire une étude morpho-métrique de 125 échantillons en total d'*Arisarum vulgare* dans la région de Tlemcen.

Dans l'étude morpho-métrique, nous avons suivi la méthode de la droite de régression en fonction des paramètres mesurés et comparés les différents types de corrélation qui pouvaient exister entre eux.

Cette étude nous permet de remarquer également la différence entre les paramètres mesurés de la même sous-espèce et avec les autres sous-espèces.

Dans ce travail, nous avons pu faire des descriptions des ces trois sous-espèces à partir de nos données obtenues.

**Mots clés :** *Arisarum vulgare*, Morphométrie, Tlemcen, Corrélation, Répartition.

## Abstract:

**Morpho-metric study of three subspecies of *Arisarum vulgare* Tag Tozz. in the area of Tlemcen (Algeria Western).**

The morpho-metry is part of the scientific study of morphology of an organization.  
With through this study we showed the distribution of three subspecies of *Arisarum vulgare* in more than 27 stations in this area.  
This led us to make a morpho-metric study of 125 samples into total of *Arisarum vulgare* in the area of Tlemcen.

In the morpho-metric study, we followed the method of straight regression line according to measured and compared parameters the various types of correlation which could exist between them.  
This study allows us also noticed the difference between the parameters measured in the same subspecies and with the other subspecies.

In this work, we could make descriptions as of these three subspecies from our data obtained.

**Key words:** *Arisarum vulgare* , Morphométrie, Tlemcen, Correlation, Distribution.



---

# INTRODUCTION GENERALE

---

La végétation est un des moteurs principaux des changements de l'environnement. Alors qu'elle est directement influencée à la fois par le climat et les activités humaines, elle a aussi en outre un impact important sur le climat et ses variations à long terme, ainsi que sur la disponibilité des ressources pour l'espèce humaine.

La végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, historiques, géographique et édaphiques (LOISEL, 1978).

La végétation de Tlemcen présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une intéressante synthèse de la dynamique naturelle des écosystèmes, depuis le littoral jusqu'à la steppe (STAMBOULI *et al.*, 2009).

L'Algérie, grâce à sa position géographique, contient une grande diversité de biotope, ces forêts possèdent une richesses biologique.

Le bassin méditerranéen est assez diversifié en espèces végétales et présente un grand intérêt pour toute étude scientifique,

L'objectif principal de notre travail fait suite à une approche de l'étude écologique et morpho-métrique des trois sous espèces d'*Arisarum vulgare*.

L'ensemble des travaux effectués pour atteindre cet objectif sont présentés de la façon suivante :

- Une étude bibliographique mette une vue générale sur la famille d'*Aracées* et sur l'espèce d'*Arisarum vulgare*, son origine, sa morphologie, son intérêt médicinal et sa répartition géographique.
- Le deuxième chapitre est consacré à l'étude de:

- aperçu sur le milieu physique, dont la situation géographique, l'échantillonnage et choix des stations, Description des stations hydrologie et géologie ont permet d'avoir une description générale de la zone d'étude.

- Le chapitre 3 est réservé pour l'étude bioclimatique de la région d'étude (région de Tlemcen) menée sur deux période (ancienne 1914-1934) et (nouvelle 1990-2010 pour les deux stations de Béni-saf, Zenata et Sebdou et 1975-1996 pour la station de Hafir) afin d'aboutir à une comparaison des données chronologiques.

- Le dernier chapitre est réservé pour l'Etude morpho-métrique des trois sous espèces d'*Arisarum vulgare* pour comprendre les facteurs écologiques ayant une influence sur le développement des trois sous-espèces étudiées.
- Et nous avons terminé notre travail avec trois planches qui résument tout les résultats obtenues.

---

Chapitre I :  
APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE

---

## 1. Biologie de l'espèce:

### 1.1. Généralité :

Les Aracées (latin Araceae) comptent quelques 3500 espèces végétales angiospermes monocotylédones réparties en une centaine de genres. ([www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)).

Elles sont originaires des régions tempérées pour une petite part, et des régions subtropicales et tropicales pour la majorité.

Ce sont des plantes herbacées vivaces souvent rhizomateuses, parfois bulbeuses ou succulentes (rarement), parfois grimpantes ou épiphytes (du grec epi, sur), des arbustes et des arbres, à feuillage persistant ou caduc. (DUPONT et GUIGNARD, 2012), ([www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)).

Certaines Aracées se sont adaptées aux régions tempérées grâce à des rhizomes, comme les Arums. Beaucoup d'Aracées sont toxiques ; certaines sont alimentaires : le Taro est même la plante la plus anciennement cultivée (depuis près de 10 000 ans) chez les Papous. (DUPONT et GUIGNARD, 2012)

Cette famille nous fournit un grand nombre de plantes ornementales cultivées dans nos intérieurs ou nos jardins. (Ex. **Figure 1**):



Source : [BABALI B.](#)

Source : [graines-baumaux.fr](http://graines-baumaux.fr)

source : [BABALI B.](#)

**Figure 1** : Plantes ornementales cultivées de la famille Aracées

A gauche : *Zantedeschia elliottiana* ; au milieu : *Alocasia macrorrhiza* ; à droite : *Monstera deliciosa*

Leurs feuilles sont lancéolées, ovales, elliptiques, lobées, cordées, petites ou grandes, parfois profondément découpées et longuement pétiolées.

La floraison typique des Aracées consiste en un spadice (sur lequel sont placées des fleurs minuscules) entouré d'une large bractée appelée spathe qui est soit complètement étalée (Anthurium), soit en forme de cornet (Arum). ([www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org))

Certains genres ont une spathe spectaculaire, comme l'Arum titan (jusqu'à 2 mètres de hauteur), d'autres peuvent dégager une odeur nauséabonde. Certaines

espèces ont une spathe conçue avec une "trappe" pour emprisonner les insectes pendant un certain temps afin d'être correctement pollinisées.

Les espèces de la famille des Aracées sont généralement monoïques, parfois hermaphrodites, rarement dioïques.

Lorsque la plante est monoïque, les fleurs mâles sont situées dans la partie haute du spadice et les fleurs femelles dans la partie basse. Avant que le pollen des fleurs mâles soit libéré (protogynie) : l'autofécondation est rendue impossible ; elle est assurée par des moucherons attirés par la couleur livide, l'odeur putride et la chaleur émise par la base de la spathe (jusqu'à 37 °C !). Spadices et spathes sont apparus plusieurs fois au cours de l'évolution. **(DUPONT et GUIGNARD, 2012)**

### **1.2. Les genres des Aracées :**

Actuellement, les ARACEAE Adans. ; incl. LEMNACEAE Gray, selon la nouvelle nomenclature APG II et APGIII **(TISON, 2006 ; REVEAL et CHASE ,2011 ; DUPONT et GUIGNARD 2012)**

En Algérie ; on trouve plusieurs genres des Aracées, sont différentier par leurs tailles, leurs formes du feuilles et aussi les tailles de la spathe et spadice. (Tableau 1).

Tableau 1 : Les genres de la famille Aracées.

Genre	Photos	Description
<i>Ambrosinia</i> L.	 <p data-bbox="440 725 699 757"><i>Ambrosinia bassii</i> L.</p> <p data-bbox="368 770 775 801">Source :Tela Botanica ; le 23 février 2012.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Plante vivace à souche tubéreuse courte.</li> <li>♣ Feuilles appliquées sur le sol.</li> <li>♣ Spathe petite, en forme de sabot.</li> <li>♣ Spadice plan.</li> <li>♣ Fleurs monoïques.</li> </ul>
<i>Colocasia</i> Schott.	 <p data-bbox="304 1252 836 1283"><i>Colocasia antiquorum</i> Schott = <i>C. esculenta</i></p> <p data-bbox="459 1290 681 1321">Source : fr.123rf. com</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Plante à feuilles.</li> <li>♣ Spathe jaunâtre.</li> <li>♣ Spadice plus court que la spathe.</li> <li>♣ Baie verdâtre.</li> </ul>
<i>Dracunculus</i> Schott	 <p data-bbox="387 1859 751 1890"><i>Dracunculus vulgaris</i> Schott</p> <p data-bbox="413 1897 724 1928">Source : Maire R., 1957 (p 238)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Plante vivace.</li> <li>♣ Spathe très grande.</li> <li>♣ Spadice très long.</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><i>Arum</i> L.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Plante de 0.20 – 0.60 m.</li> <li>♣ Feuilles à pétiole de 0.20-0.40 m.</li> <li>♣ Grande spathe.</li> <li>♣ Spadice de 8 -12 cm.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><i>Arisarum</i> Targ. Tozz.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Plante vivace.</li> <li>♣ Feuille ovale en cœur.</li> <li>♣ Spathe de la grosseur du petit doigt.</li> <li>♣ Spadice libre.</li> <li>♣ Fleurs monoïques.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><i>Biarum</i> Schott.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Plante verte de 5 à 10 cm.</li> <li>♣ Feuilles de forme très variable.</li> <li>♣ Spathe à tube soudé jusqu'au quart.</li> <li>♣ Spadice à appendice grêle et cylindrique.</li> <li>♣ Spathe un peu plus court.</li> <li>♣ Baies blanches ou roses.</li> </ul>

<b>Lemna L.</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Lemna minor</i> L. Source : Babali B. ; Henaya le 10 décembre 2015.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Disque ovale.</li> <li>♣ Atteignant de 2 -3 mm de long .</li> <li>♣ Peine convexe sur les deux faces.</li> </ul>
<b>Wolffia Schleiden</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Wimm. Source : upload.wikimedia.org</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Disque très petit (1-15 mm)</li> <li>♣ Un peu convexe en dessus.</li> <li>♣ Fortement convexe en dessous.</li> </ul>

Le genre *Arisarum* comprend seulement trois espèces (*A. vulgare*, *A. simrrhinum* et *A. proboscideum*) présents sur tout le pourtour méditerranéen en partant de l'est du Caucase jusqu'au Maroc et incluant les îles atlantiques des Canaries et des Açores. Proche cousin du genre *Arisaema* qui s'en différencie par des feuilles à 3 lobes, toutes ces plantes à tubercules appartiennent à la famille des Aracées

### 1.3. Présentation de l'espèce :

#### 1.3.1. Systématique :

Embranchement : Spermatophytes.

Sous Embranchement : Angiospermes.

Class : Monocots.

Ordre : Arales.

Famille : Aracées.

Genre : *Arisarum*

Genre /Esp : *Arisarum vulgare*.

Sous Espèce :

- *Arisarum vulgare* subsp. *simrrhinum* (Dur.) M. et W.
- *Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* M. et W
- *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* M. el W.
- *Arisarum vulgare* subsp. *vulgare*

♣ **Appellation :**

Nom scientifique : *Arisarum vulgare* Targioni-Tozzetti

Nom en français : les oreilles des cochons, Capuchon de moine, Couet à capuchon

Nom arabe : Tabgouga, Tabkukt, Boudjellaba...

♣ **Etymologie :**

Du grec *aron*: nom d'une plante alimentaire, et *asaros*: sans ornement; *arisarum*: nom grec de la plante; du latin *vulgaris*: commun.

♣ **Type biologique :** Géophytes à tubercule.

Selon MAIRE (1957) et QUEZEL et SANTA (1962) ; en Algérie et en particulier dans la région d'étude (région de Tlemcen), les taxons de genre *Arisarum* sont :

♣ *Arisarum vulgare* subsp. *simrrhinum* (Dur.) M. et W.

= *Arisarum smirrhinum* Durieu (1846) ;

= *Arisarum aspergillum* Dunal (1847).

Appendice non exsert, peu courbé, brusquement renflé au sommet en une grosse massue subglobuleuse obturant l'orifice de la spathe; pédoncules ordinairement coudés à leur base, bien plus courts que les pétioles. Lambe de la spathe très courte, à peine courbée en avant, entièrement pourpre noir (Figure 2)



Clichés: Babali B

**Figure 2 :** subsp. *simrrhinum* ; **Figure 3 :** subsp. *transiens* ; **Figure 4 :** subsp. *exsertum*

♣ *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* M. et W.

= *Arisarum vulgare* subsp. *subexsertum*

Appendice du spadice fortement mais progressivement épaissi au sommet, peu exsert ; spathe fortement teintée de brun pourpre, à lame moins courbée en avant; pédoncules souvent moins longs ; il est représenté par la Var. *subexsertum* avec un

appendice progressivement renflé en une clavule brièvement cylindrique, ordinairement à peine exserte : (Figure 3)

- ♣ *Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* M. et W.  
= *Arisarum vulgare* subsp. *vulgare*

Appendice du spadice long et grêle, non ou légèrement épaissi au sommet; spathe rayée de vert olive, faiblement lavée de brun pourpre: var. *typicum*. Appendice du spadice progressivement et légèrement épaissi au sommet; lame de la spathe < tube, brièvement acuminée (Figure 4):

### 1.3.2. Morphologie de l'espèce :

#### ♣ Appareil végétatif :

- ✓ **Hauteur:** Plante glabre, de 15-30 cm.
- ✓ **Feuilles :** peu nombreuses, parfois une seule par pousse; ovales en cœur ou hastées en forme de fer de hallebarde (Figure 5), muni à la base de 2 lobes étalés horizontalement, sagittées et limbe de 4-15 x 3-9 cm; scape de 10-20 cm, à pétioles très longs pouvant atteindre 25-30 cm long., grêles, parfois maculés.



Figure 5 : Feuille d'*Arisarum vulgare*



Figure 6 : Tubercule d'*Arisarum vulgare*

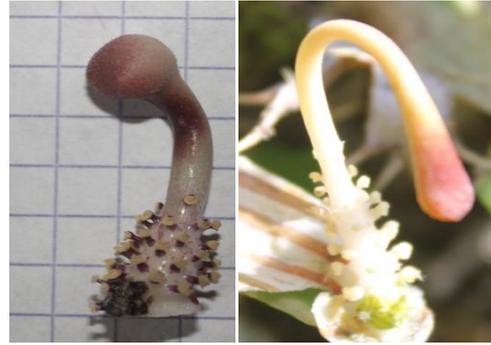
- ✓ **Tige :** Tubercule ovoïde et cylindrique (Figure 6).

#### ♣ Appareil reproducteur :

- ✓ **Spathe** (Figure 7) de la grosseur du petit doigt, brune ou verdâtre, rayée de pourpre, tubuleuse-cylindrique jusqu'au milieu, courbée en capuchon et acuminée au sommet
- ✓ **Spadice** (Figure 8) libre, grêle, à massue terminale nue, verdâtre, recourbée en avant et saillante au-dessus du tube

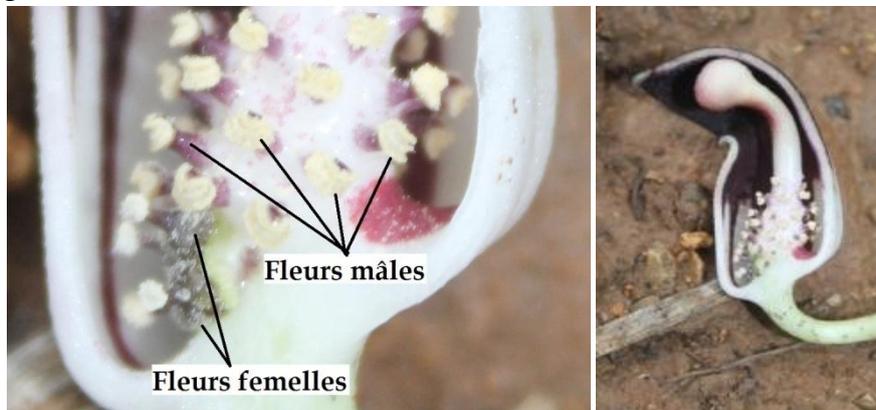


**Figure 7 :** Spathe d'*Arisarum vulgare*



**Figure 8 :** Spadice d'*Arisarum vulgare*

- ✓ **Fleurs** monoïques, contiguës, les mâles réduits à des étamines éparses, à filets courts et anthères à 1 loge
- ✓ **Fleurs** (Figure 9) femelles 3-5 unilatérales au fond de la spathe, à style conique et stigmate en tête



**Figure 9 :** Fleurs d'*Arisarum vulgare*

- ✓ **Fruits** en tête (Figure 10), verts, capsulaires, tronqués-hémisphériques, à 2-8 graines.  
Baies vertes, globuleuses



**Figure 10 :** Fruits d'*Arisarum vulgare*

- ✓ **Inflorescences:** caractéristique en spadice: épi de fleurs mâles, femelles et stériles dont l'axe est charnu.

$2n = 56$ . X-V.

- ♣ **Formule florale:**

O ou  $3+3T + 1-8E + (1-3) C$

## 2. Propriétés médicinales et usages culinaires :

Les racines d'*Arisarum vulgare* étaient consommées en période de disette, mais leur teneur en cristaux d'oxalate de calcium provoquait une sensation désagréable d'aiguilles enfoncées dans la bouche et la langue. Il était nécessaire de bien les faire cuire, de les sécher au préalable ou de les faire tremper dans l'eau pour pallier cet inconvénient. ([jardinage.ooreka.fr](http://jardinage.ooreka.fr))

Son usage traditionnel en Sicile pour traiter les douleurs rhumatismales retient aujourd'hui l'attention des chercheurs. Des composants actifs alcaloïdes comme la coniine sont présents dans certains organes de cette plante, mais leurs effets sont encore peu connus. ([jardinage.ooreka.fr](http://jardinage.ooreka.fr))

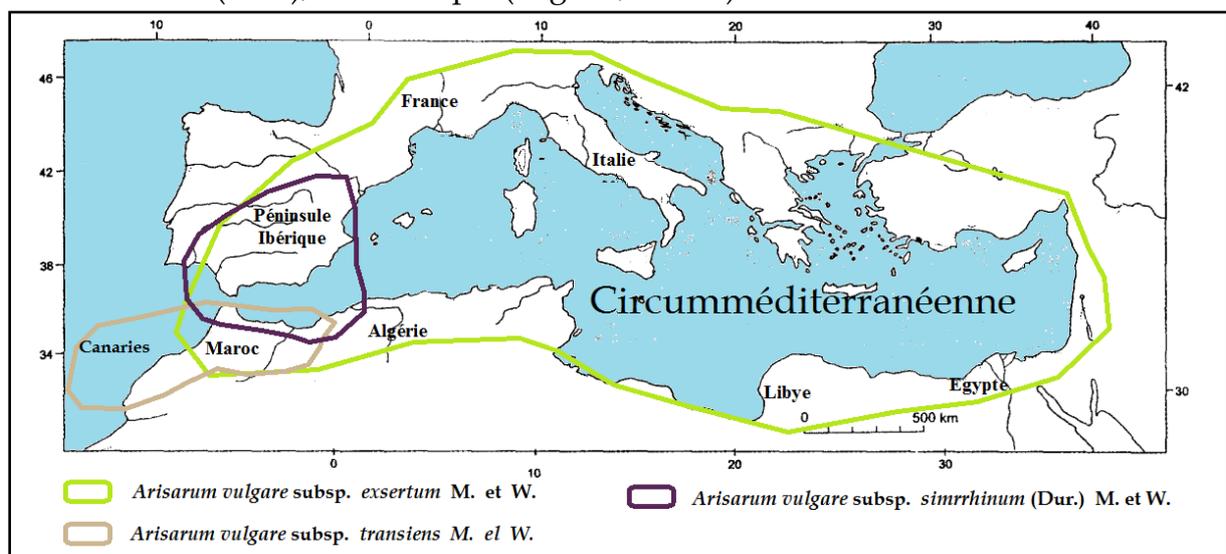
Le tubercule de l'espèce *Arisarum smirrhinum* est connu comme stimulant et ses racines comme diurétiques. Un cataplasme de ses feuilles possède une action émolliente sur les blessures. ([jardinage.ooreka.fr](http://jardinage.ooreka.fr) ; HALIMI, 2004)

## 3. Répartition géographique : nous avons fait la répartition de 3 sous-espèces d'*Arisarum vulgare*

### ❖ Dans le monde :

D'après les flores méditerranéennes de : MAIRE, 1957 ; QUEZEL et SANTA, 1962 ; ALI et JAFRI, 1976 ; PIGNATTI, 1982 ; VALDES et al., 2002 ; JEANMONOD et GAMISANS, 2007 ; RAMEAU et al., 2008 ; BLANCA et al., (2009) ; LE\_FLOCH et al., 2010 ; DOBIGNARD et CHATELAIN, 2010, cette plante est localisée dans la région méditerranéenne et Atlantide (Carte 1).

- *Arisarum vulgare* subsp. *exertum*: se répartit dans le Circum-méditerranéenne.
- *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* : se répartit dans le NW Afrique (Algérie, Maroc) et les canaries.
- *Arisarum vulgare* subsp. *smirrhinum* : se répartit dans la péninsule Ibérique, SE France (Nice), NW Afrique (Algérie, Maroc).

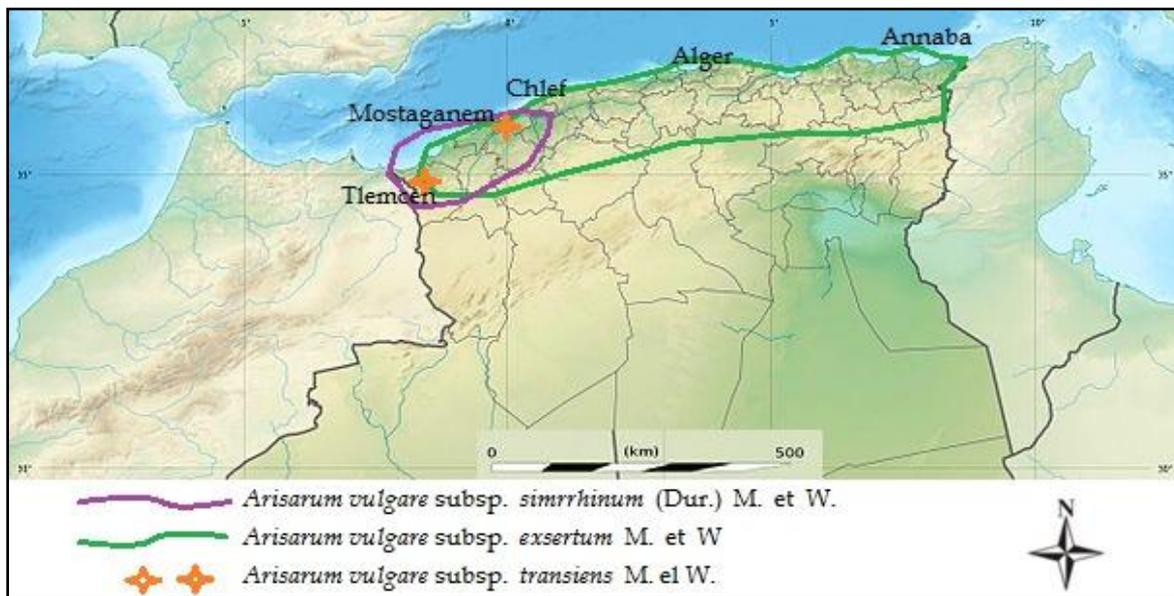


Carte 1: La répartition d'*Arisarum vulgare* dans le bassin méditerranéen

## ❖ Dans l'Algérie :

D'après les flores algériennes de : MUNBY (1847, 1858) ; JULIEN, 1894 ; BATTANDIER et TRABUT 1895 ; SICARD, 1939 ; QUÉZEL et SANTA, 1962, cette plante est bien apparente en l'Algérie (Carte 2) :

- *Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* var. *typicum* : est très commun dans le Tell algérois et constantinois et il est rare en Oranie : à Tlemcen
- *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* var. *subexsertum*. se reparti à Tlemcen et à Mostaganem.
- *Arisarum vulgare* subsp. *smirrhinum* : se reparti à Orléansville (Chélif) et Commun dans le Tell Oranais.



Carte 2 : La répartition géographique d'*Arisarum vulgare* en Algérie

---

## Chapitre II : MILIEU PHYSIQUE

---

Notre travail a débuté en Février 2017 par la collecte d'un grand nombre d'échantillons d'*Arisarum vulgare* (*sensu lato*) dans des endroits très variés de la région de Tlemcen.

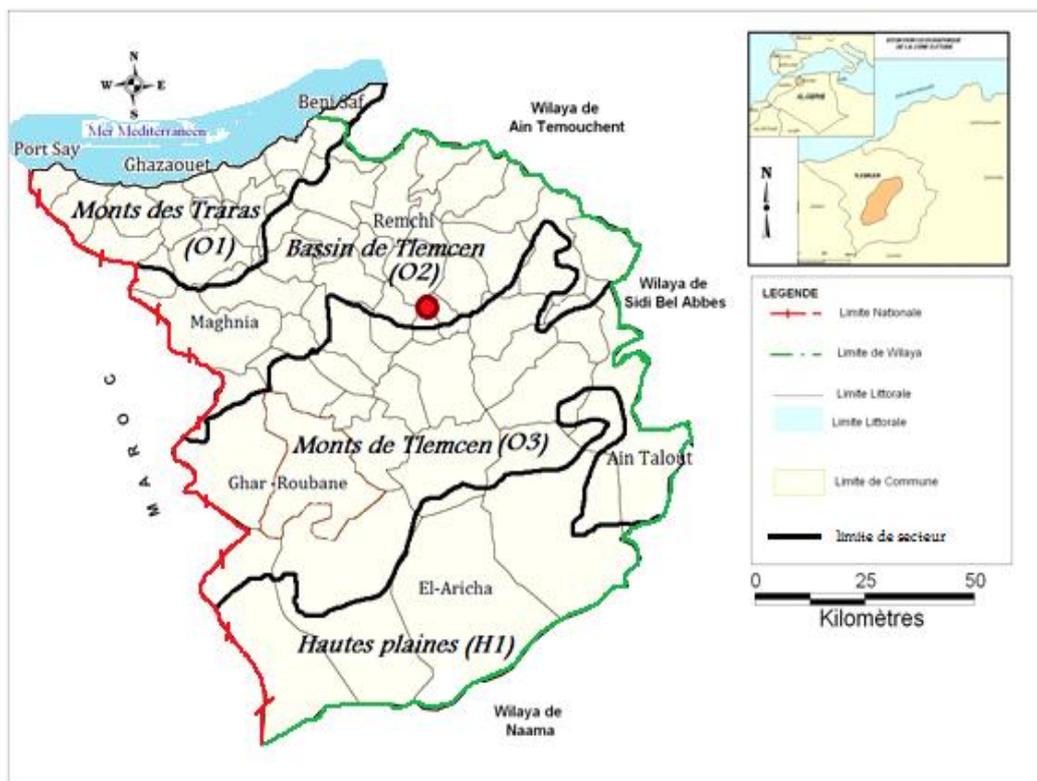
Nous allons présenter dans cette partie le site d'étude (la région de Tlemcen) et la méthodologie suivis pour la réalisation des cartes de répartition des trois sous-espèces d'*Arisarum vulgare*.

### 1. Situation géographique :

Sur le plan phytogéographique, la région de Tlemcen appartient au domaine maurétano-méditerranéen au secteur Oranais (sources), alors que la partie steppique au sud appartient au domaine maurétano-steppique (H1). Le secteur oranais a été divisé par QUEZEL et SANTA (1962-1963) en trois sous-secteurs (le sous-secteur des Sahels littoraux (O1), sous-secteur des plaines littorales (O2) et le sous-secteur de l'atlas tellien). Dans la région de Tlemcen le O1 correspond aux monts des Traras, le O2 correspond aux bassins de Tlemcen et enfin le (O3) correspond aux monts de Tlemcen. (Carte 3)

Elle s'étend du littoral au Nord à la steppe au Sud. Elle est délimitée :

- au Nord par la mer méditerranéenne.
- au Nord-est par la Wilaya de Ain Témouchent.
- à l'Est par la Wilaya de Sidi Bel-Abbes.
- à l'Ouest par le Maroc
- au sud, par la wilaya de Naâma.



Carte 3: situation géographique de la région d'étude

## 2. Echantillonnage et méthodologie :

### 2.1. Echantillonnage

C'est l'ensemble des opérations qui consiste à prélever un certain nombre d'éléments dans l'ensemble que l'on peut observer (population). **GUINOCHET (1973)**.

Il est basé alors sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristiques, **LEPART et al. (1983)**, analyse à laquelle il faut ajouter celle des conditions écologiques locales dans un contexte écologique sectoriel uniforme. Il est basé sur l'altitude, l'exposition, la pente, le substrat, le taux de recouvrement et la physionomie de la végétation.

**GOUNOT (1969)** a proposé quatre types d'échantillonnage :

- **L'échantillonnage subjunctif** : consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogène, de sorte que la phytoécologie ne fait généralement que reconnaître quelques-uns des principaux aspects de la végétation.
- **L'échantillonnage systématique** : consiste à disposer des échantillons selon mode répétitif pouvant être représentés par un réseau de mailles régulières de bandes régulières ou, de transects, segments consécutifs, de grilles de points ou de points-quadrat alignés.
- **L'échantillonnage au hasard** : consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier.
- **L'échantillonnage stratifié** : cette technique permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas pour choisir un certain nombre de stations jugées représentatives nous avons recouru à l'échantillonnage stratifié. Il a pour principe d'utiliser toutes les connaissances préalablement acquises sur la végétation et le milieu pour découper la zone à étudier en sous zones plus homogènes qui seront échantillonnées séparément (**GOUNOT, 1969**).

### 2.2. Méthode :

Les travaux de terrain nous ont permis de prendre des mesures morpho-métriques des 3 sous-espèces et de réaliser des cartes de répartition. Dans ce dernier nous allons représenter pour chaque taxon les informations suivantes :

- Représentation de l'espèce sur la carte :

**1 cas** : si le taxon est présent dans plusieurs endroits (plus de 5 stations ou observations) dans l'aire biogéographique en question (O1, O2 et O3) elle est représentée par une couleur uniforme

**2 cas** : si le taxon est moyennement abondant (3 et 5 observations) dans l'aire biogéographiques en question, il est représenté par des hachures et des points localisés (points d'observations)

**3 cas** : le taxon est très localisé (1 à 2 observations), il serait représenté par une étoile.

### 3. Choix des stations :

Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidé par les objectifs de l'étude; dans notre travail le choix des stations été au hasard et on a basé sur l'abondance de l'espèce (*Arisarum vulgare*) dans la région.

Dans notre étude, nous avons visité 27 stations répartis dans l'ensemble de notre région de Tlemcen elle sont représentées dans le tableau et la figure suivante :

**Tableau 2 :** Présence des sous-espèces *Arisarum vulgare* dans les stations d'étude

Num.	Station	Pts GPS	Altitude	subsp. <i>smirrhinum</i>	subsp. <i>transiens</i>	subsp. <i>exsertum</i>
1	N104	35°10 N 1°34 O	165 m	X		
2	Sid driss	35°11 N 1°35 O	150 m	X	X	
3	Port honaine	35°10 N 1°32 O	20 m		X	X
4	Boukiou	35°03 N 1°32 O	169 m	X		
5	Beni mestar	34°51 N 1°51 O	689 m	X	X	X
6	Beni boublene	34°51 N 1°2 O	879 m	X	X	
7	Cheriâa	34°53 N 1°34 O	420 m	X		
8	Pierre de chat	35°09 N 1°27O	159 m	X		
9	Sebee chiyoukh	35°06 N 1°21 O	487 m	X		
10	Fehoul	35°06 N 1°17 O	341 m	X		
11	Bensekrane	35°04 N 1°13 O	341m	X		
12	Attar	34°51 N 1°20 O	1010m		X	
13	Zarifet	34°51 N 1°21 O	1035m		X	X
14	Mansourah	34°51 N 1°21O	821 m		X	
15	Azail	34°40 N 1°28 O	751m	X		
16	Beni snous	34°39 N 1°32 O	973 m	X		
17	Beni saf	35° 20 N 1°27 O	68 m	X		
18	Sabra	34° 49 N 1°31 O	610 m			X
19	Ain fezza	34° 52 N 1°14 O	872 m	X		
20	Beni bahdel	34°42 N 1°30 O	736 m	X		
21	Bousdra	34°50 N 1°42 O	610 m	X		
22	Ghazaouet	35°05 N 1°51 O	31 m		X	
23	Moutas	34°51 N 1°21 O	1124 m		X	
24	Hennaya	34°56 N 1°22 O	590 m	X		
25	Beni ouarsous	35° 04 N 1°33 O	338 m	X	X	
26	Bouhenak	34°52 N 1°22 O	813 m	X		
27	Oued chouly	34°49 N 1°10 O	938 m			X



Beni boublène



Azail



Chreâ



Hennaya



Honaine



Sidi driss



Zarifet



Beni Saf

**Figure 11** : Quelques stations d'étude. (Clichés: Babali B)

#### 4. Descriptions des stations : la région d'étude (Tlemcen)

**4.1. Reliefs :** La région de Tlemcen est marquée par une hétérogénéité orographique offrant une diversité de son paysage.

On peut la subdiviser en zones suivantes :

- **Le littoral :** Une zone homogène d'une superficie de 211000 ha, occupe la limite Nord. Il est constitué du massif montagneux des Traras et de côtes sableuses.
- **Les plaines telliennes :** De 32100 ha, situé entre le littoral et les monts de Tlemcen, s'étendent de l'est à l'ouest de la wilaya, elles hébergent le grand cours de la Tafna. (MEKKIOUI, A. 1989).
- **Les hauts plateaux :**

Ce sont de vastes étendues tabulaires de 24800 ha entre l'Atlas tellien représenté par les monts de Tlemcen au Nord et l'Atlas saharien au Sud. Ces hauts plateaux correspondent à la steppe. (MEKKIOUI, A. 1989)

#### 4.2. Géologie :

La géologie La wilaya de Tlemcen présente une grande diversité géologique dont il existe une prédominance des terrains jurassiques.

#### 4.3. Hydrologie :

Les cours d'eau dans la région de Tlemcen ont un régime caractérisé par l'irrégularité de l'écoulement et par des manifestations hydrologiques brutales. Le déficit hydrique d'été détermine un régime d'écoulement temporaire pour un grand nombre de petits cours d'eau. (KAZI TANI, C. 1995).

- **Les grands flux d'eau Les oueds et les bassins versants :** Les principaux bassins versants qui existent dans la wilaya de Tlemcen sont en nombre de huit, totalisant une superficie de 8 78005 ha, dont le plus important est cela de la Tafna avec une superficie de 315 393 ha, ce bassin versant s'étend sur la totalité de la wilaya de Tlemcen et débordant sur le Maroc. (ABBAS, M. 2006).

Le principal cours d'eau naissant de ce bassin est l'oued Tafna, qui prend sa source à Ghar boumaâza. (THINTOIN, R. 1984) Ces principaux affluents sont : Oued Khémis, Oued Issir et aussi Oued Mouillah.

- **Les sources :** 80 % des sources jaillissent des calcaires et des dolomies du jurassique supérieur.

La plupart d'elles présentent un régime très irrégulier, typiquement Karstique. Le temps de repousse aux précipitations est très court et le coefficient de tarissement fort. Ceci ne facilite pas bien entendu leur exploitation.

Quelques sources présentent la propriété de tarir complètement pendant de nombreux mois, exemple ; Ain Eldersd à Sidi Abdelly, Aïn Bou Lardjoug à Sidi Senoussi. (COLLIGNON, B. 1986).

#### 4.4. Pédologie :

Le sol se développe en fonction de la nature de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat.

Selon (**MARJULUS, H.1963**) La notion de sol est un concept scientifique qui permet de prendre conscience de certaines propriétés du milieu. Le rôle de la pédologie dans une étude, nous permet de différencier les unités pédologiques homogènes et d'établir les aptitudes des sols aux cultures.

Les différents sols caractérisant la wilaya de Tlemcen sont les suivants :

- ✓ Les sols rouges méditerranéens.
- ✓ Les sols marron des steppes de climat chaud (sols iso humiques).
- ✓ Les sols fersiallitiques.
- ✓ Les régosols.
- ✓ Tirs.
- ✓ Les lithosols.
- ✓ Les sols calcimagnésiques humifères (rendzines).
- ✓ La croûte calcaire.

**Chapitre III:**  
**ÉTUDE BIOCLIMATIQUE**

---

### 1. Introduction :

Le climat est un facteur important il permet de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques ou l'étude de ces facteurs présente un grand intérêt basée sur les variations de deux paramètres (précipitation et températures).

Le climat en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes (AIDOUD, 1997).

Le climat méditerranéen est caractérisé par une saison sèche et assez longue ( $\approx$  7mois), il est défini comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, avec une pluviométrie concentrée surtout durant les saisons froides et relativement froides, l'été, saison plus chaude, et sec (EMBERGER, 1954).

Les côtes septentrionales de l'Afrique (Algérie, Egypte, Libye, Maroc et Tunisie), l'île de Crète, Chypre et les îles Baléares constituent la zone aride de la région méditerranéenne. Dans ces zones, les précipitations annuelles moyennes sont inférieures à 400 mm (GOTTMAN, 1979 ; WHEELER et KOSTBADE, 1990).

D'une manière générale le climat de l'Algérie se situe entre une influence de nord-ouest qui apporte les courants froids et humides et une influence méridionale liée à une atmosphère chaude et sèche de type saharien. La situation géographique, l'orographie se traduisent donc par une variation des climats et des groupements végétaux. (BENMAHDI, 2012).

L'Algérie s'étend du Nord (Mer Méditerranée) au Sud (Sahara) sur plus de 2 000 km en profondeur. Mais les montagnes de l'Atlas Tellien et de l'Atlas Saharien divisent ce territoire en bandes orientées Est-Ouest : celle de la côte et de l'Atlas Tellien - celle des Hautes Plaines et de l'Atlas Saharien - celle du Sahara. Cette vaste étendue territoriale correspond à une diversité de zones climatiques qui peuvent se classer en trois catégories (OUELD H., 1993) :

-Le **tell** : climat tempéré humide de type méditerranéen.

-Les **hautes plaines** : climat de type continental.

-Le **Sahara** : climat aride et sec.

Les précipitations Ces pluies sont plus abondantes à l'Est qu'à l'Ouest ; cependant, l'influence du désert se fait sentir jusqu'à sur la côte par l'action du «sirocco», vent sec et chaud, soufflant du Sud au Nord. Ce vent chargé de sable élève la température et dessèche la végétation, sur les Hautes Plaines et dans l'Atlas Saharien, les précipitations faibles et irrégulières, de 200 à 400 mm par an ; les pluies sont rares, surtout sur la région de l'Ouest algérien se caractérise par de faibles précipitations avec une grande variabilité inter-mensuelle et interannuelle, (BOUAZZA et BENABADJI, 2010) diminuent d'Est en Ouest (1000 - 400 mm) et du Nord au Sud (1000 à moins de 130 mm).

La température descend souvent au-dessous de zéro degré en hiver. En été elle dépasse 30°C et voire même 40°C.

Le bioclimat en Algérie est représenté par tous les bioclimats méditerranéens depuis le per humide au Nord jusqu'à per aride au Sud pour les étages bioclimatiques (Tableau 3).

**Tableau 3 :** Les étages bioclimatiques en Algérie. (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008).

Etage bioclimatique	Pluviosité annuelle (mm)	Superficie (ha)	Pourcentage de la superficie
Per humide	1200 – 1800	185275	0.08
Humide	900 – 1200	773433	0.32
Sub- humide	800 – 900	3401128	1.42
Semi - aride	300 – 600	9814985	4.12
Aride	100 – 300	1123270	4.78
Saharien	≤100	212766944	89.5

Le climat de l'Algérie tend vers une aridité de plus en plus accentuée, elle est concrétisée non seulement par le régime pluviométrique mais aussi par les fortes températures estivales entraînant une intense évaporation.

## 2. Méthodologie

Le but de cette analyse bioclimatique est de déterminer une étroite comparaison entre l'ancienne (1913-1934) et nouvelle (1975-2010) période de la région d'étude, mais aussi il s'agit de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques ; afin de savoir le climat idéal et favorable pour le développement du *Arisarum*.

Le climat régional est défini à l'aide des données climatiques enregistrées par les stations météorologiques installées dans la région d'étude (région de Tlemcen). (Tableau)

Le réseau météorologique doit être représentatif.

**Tableau 4 :** Données géographique de la région de Tlemcen

Stations	Latitude	Longitude	Altitude
Beni Saf	35° 20' N	1° 27' O	68 m
ZENATA	34° 59' N	1° 27' O	284 m
Sebdou	34°38' N	01°20' O	720 m
Hafir	34°47' N	01°26' O	1270 m

Source : O.N.M : Office National de la Météorologie.

### 3. Facteur climatique :

La température et la pluviosité sont les deux éléments principaux du climat. Les climagrammes et les diagrammes ombrothermiques sont quelques-uns des outils de la bioclimatologie qui permettent d'élaborer des modèles de représentation et de comparer les climats entre eux.

#### 3.1. Précipitation :

Selon DJEBAILI (1978) la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, ce dernier conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part, notamment au début du printemps.

L'altitude, la longitude et la latitude, sont les principaux gradients définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest ; et devient importante au niveau des montagnes. Ceci a été confirmé par CHAABANE (1993), Cet auteur précise que le gradient pluviométrique est décroissant d'Est en Ouest ; cela est dû au fait que les nuages chargés de pluie qui viennent de l'Atlantique sont arrêtés ou déviés vers l'Est par la Sierra Nevada en Espagne et aussi par la barrière constituée par les hautes montagnes du Maroc et que ne laissent passer que les nuages les plus hauts.

Les précipitations en Algérie, diminuent du Nord au Sud et d'Est en Ouest.

La région Ouest reçoit en moyenne 300 à 500 mm/an ; mais il y a des exceptions au sein des zones les plus élevées, Mont de Tlemcen (1000 m) où les précipitations moyennes sont supérieures à 500 mm/an (MEGRAUNIF *et al.*, 1999).

##### 3.1.1. Régime mensuelle

Sur les tableaux (5 et 6) et figure moyennes mensuelles des précipitations et des températures ; On constate pour l'ancienne période (1913-1934) que le minimum pluviométrique apparaît en Juillet pour les 04 stations : avec 1 mm pour les stations de Béni saf et Zenata et 5mm et 4 mm pour les deux autres stations Sebdou et Hafir consécutivement.

Mais le maximum pluviométrique est apparaît en moi de Décembre dans les stations Béni saf (68mm) et Zenata (67mm) et le maximum pour les deux autres stations (Sebdou et Hafir) apparaît en mois de janvier.

Et pour la nouvelle période (1975-2010) le minimum pluviométrique est apparaît aussi en mois de Juillet pour les quartes stations avec des valeurs entre (0,7-7,21) mm Et dans l'autre cotés le maximum pluviométrique est apparaît en mois de Janvier la station les quartes stations aussi avec des valeurs entre (43,79 - 66,96) mm.

**Tableau 5 :** Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (P) et des températures (T) pour l'ancienne période (1913-1934).

Mois		J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
Stations													
<b>Béni Saf</b>	<b>P</b>	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68
	<b>T</b>	12,95	13	14,45	15,5	18,35	21,1	24,2	25,05	22,9	19,7	16,35	13,9
<b>Zenata</b>	<b>P</b>	65	62	49	44	38	11	1	4	23	42	68	67
	<b>T</b>	9,9	10	10,5	13	15	21	24	26	21,5	17	13	10
<b>Sebdou</b>	<b>P</b>	43	41	37	25	34	15	5	7	19	23	35	42
	<b>T</b>	7,5	9,95	8,57	12,25	12,1	21	30,55	23	23,25	18,8	14,5	19,15
<b>Hafir</b>	<b>P</b>	101	106	105	66	63	20	4	4	29	52	96	100
	<b>T</b>	5,6	6,65	8,25	10,6	14,2	18,4	23,8	24,2	19,75	14,95	9,5	6,4

(Source : Seltzer, 1946).

**Tableau 6:** Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (P) et des températures (T) pour la nouvelle période (1975-2010).

Mois		J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
Stations													
<b>Béni Saf (1990- 2010)</b>	<b>P</b>	51,85	47,1	36,36	31,83	19,01	4,41	0,723	3,34	18,75	37,34	62,71	33,32
	<b>T</b>	13,16	14,45	15,2	16,92	19,29	22,7	25,34	26,13	23,77	20,47	16,78	14,31
<b>Zenata (1990- 2010)</b>	<b>P</b>	43,79	44,76	48,93	33,58	26,93	5,65	1,14	3,96	16,75	25,27	46,24	36,96
	<b>T</b>	11,18	12,31	14,32	16,24	19,39	23,86	26,93	27,4	24,76	20,49	15,83	12,16
<b>Sebdou (1990- 2010)</b>	<b>P</b>	48,59	49,35	43,86	32,29	33,13	10,72	4,79	7,7	19,38	29,62	45,02	44,81
	<b>T</b>	6,48	7,92	9,33	11,71	14,97	23,74	27,2	28,24	23,82	18,95	14,81	9,76
<b>Hafir (1975- 1996)</b>	<b>P</b>	66,96	76	62,07	53,45	40,14	8,65	7,21	9,52	19,52	25,94	53,84	60,68
	<b>T</b>	8,28	8,79	10,66	12,69	16,08	20,19	24,95	24,44	23	16,83	11,72	9,68

(Source : O.N.M., 2011)

### 3.1.2. Régime saisonnier

Selon **MUSSET (1935)** et **CHAABANE (1993)**, la méthode consiste à un aménagement des saisons par ordre décroissant de pluviosité, ce qui permet de définir un indicatif saisonnier de chaque station. Cette répartition saisonnière est particulièrement importante pour le développement des annuelles dont le rôle est souvent prédominant dans la physionomie de la végétation.

Selon **CORRE (1961)** : « Si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, elles seront florissantes; si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leurs extension sera médiocre.»

On constate que les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en hiver et en printemps sans négliger l'automne.

- **Pour l'ancienne période :**

Nous remarquons aussi que le régime saisonnier des pluies propre à notre zone d'étude (région de Tlemcen) est de type **HAE** dans les stations de Béni-saf et Zenata alors que les stations de Sebdou et Hafir est **HAE**.

- **Pour la nouvelle période :**

Le régime saisonnier des pluies dans la station de Béni-saf reste le même que l'ancienne période **HAE** et aussi pour les deux stations de Sebdou et Hafir qu'ont resté en même régime de l'ancienne période **HAE**.

Mais ce régime a connu un changement pour la station de Zenata est devenu de type **HAE**.

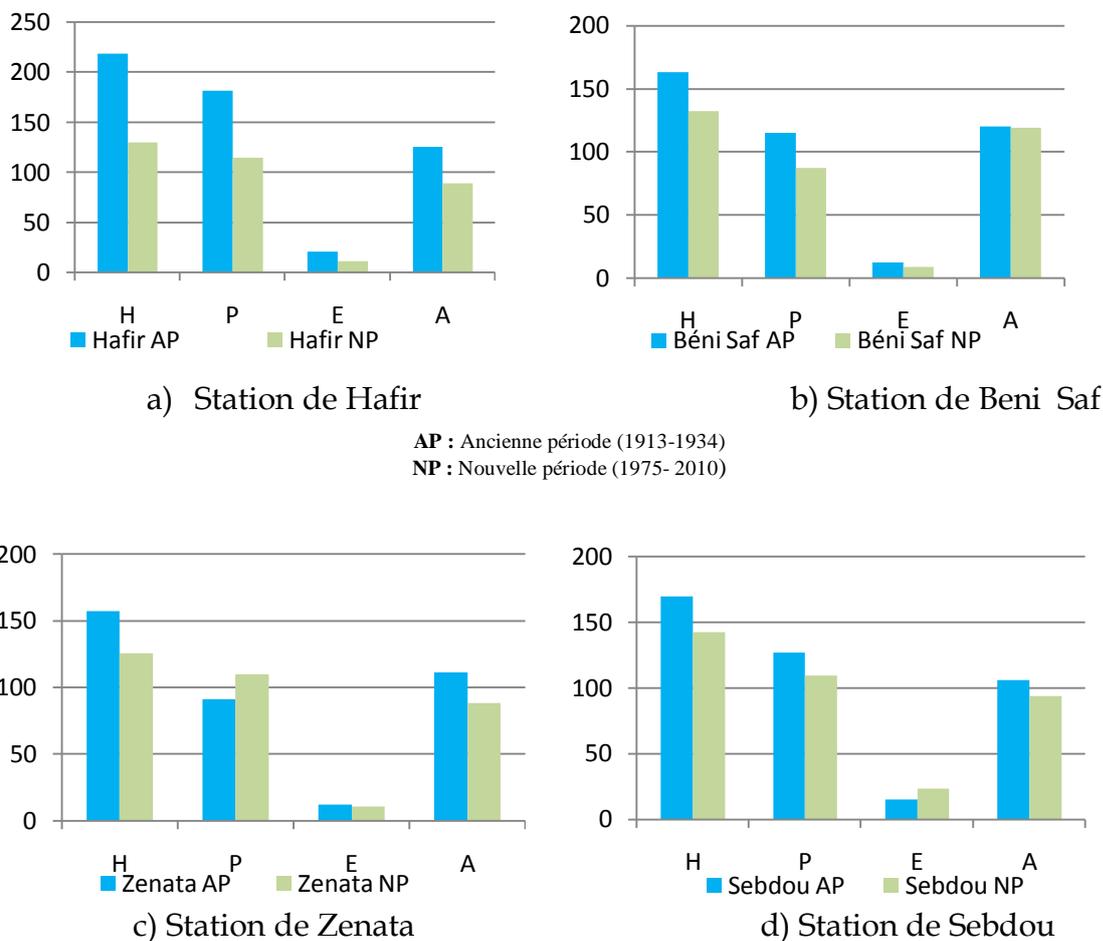
**Tableau 7 :** Régime saisonnier des précipitations au niveau de différentes stations (région de Tlemcen) pour l'ancienne période (1913-1934).

	H	P	E	A
<b>Béni Saf</b>	163	115	12	120
<b>Zenata</b>	157	91	12	111
<b>Sebdou</b>	170	127	15	106
<b>Hafir</b>	218	181	21	125

**Tableau 8 :** Régime saisonnier des précipitations au niveau de différentes stations (région de Tlemcen) pour la nouvelle période (1975-2010).

	H	P	E	A
<b>Béni Saf</b>	132,27	87,2	8,473	118,8
<b>Zenata</b>	125,51	109,44	10,75	88,26
<b>Sebdou</b>	142,75	109,28	23,21	94,02
<b>Hafir</b>	129,8	114,2	11,3	89,3

Les histogrammes des régimes saisonniers (**Figure 12**) suivants montrent cette nette diminution des précipitations dans chaque station :



**Figure 12:** Variations saisonnières des précipitations (a, b, c et d).

### 3.2. Température :

Après les précipitations, qui sont en zone semi aride restent le facteur limitant, les températures jouent un rôle non moins négligeable dans la vie végétale. **EMBERGER (1955)** a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima du mois le plus froid (m), ces derniers ayant une signification biologique. La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance d'au moins quatre variables qui sont :

- Les températures moyennes mensuelles « **T** »;
- Les températures maximales « **M** »;
- Les températures minimales « **m** »;
- L'écart thermique.

#### 3.2.1. Températures moyennes mensuelles

A partir de ce tableau (Moyennes mensuelles des précipitations et des températures) on distingue que pour l'ancienne période, la température atteint son minimum en

mois de janvier avec (5,6-12,95) et atteint son maximum en mois d'Aout dans les trois stations (Béni saf, Zenata et Hafir) sauf dans la station de Sebdou on Remarque que la température atteint son maximum en mois de Juillet.

- ✓ Et pour la nouvelle période la température attient son maximum en mois d'Aout pour les trois stations (Béni saf , Zenata, Sebdou) mais dans la station de Hafir le maximum est apparait en mois de Juillet et aout alors que le minimum apparait en mois Janvier pour les quatre stations .

### 3.2.2. Température moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » et le minima du mois le plus froids « m » :

Comme l'indique le tableau, les valeurs de « M » et des « m » sont :

**Tableau 9:** moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » et le minima du mois le plus froids « m » : Ancienne période

	M (°C)	m (°C)
Béni Saf	29,30	9,10
Zenata	32,04	6,7
Sebdou	33,88	1,3
Hafir	33,10	1,80

**Tableau 10 :** moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » et le minima du mois le plus froids « m » : Nouvelle période).

	M (°C)	m (°C)
Béni Saf	30,37	8,5
Zenata	32,07	3,3
Sebdou	32,35	3,2
Hafir	30,93	4,4

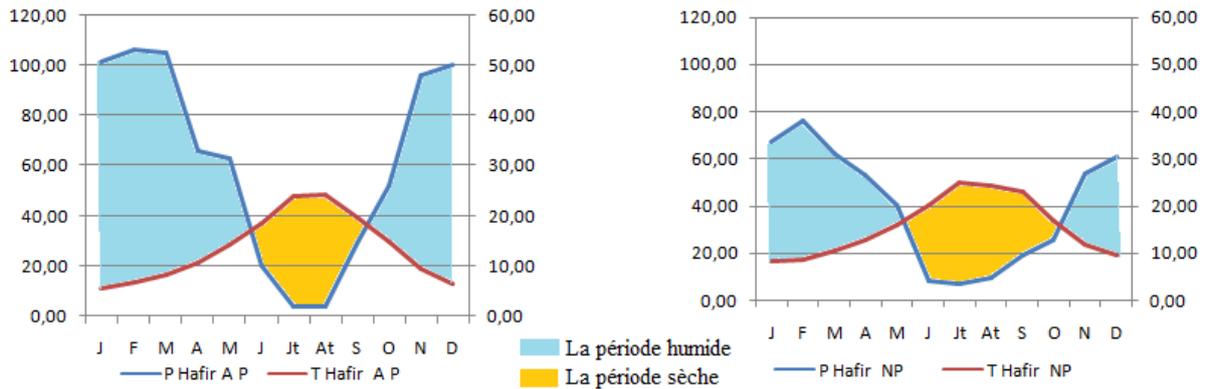
## 4. Synthèse bioclimatique :

### 4.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

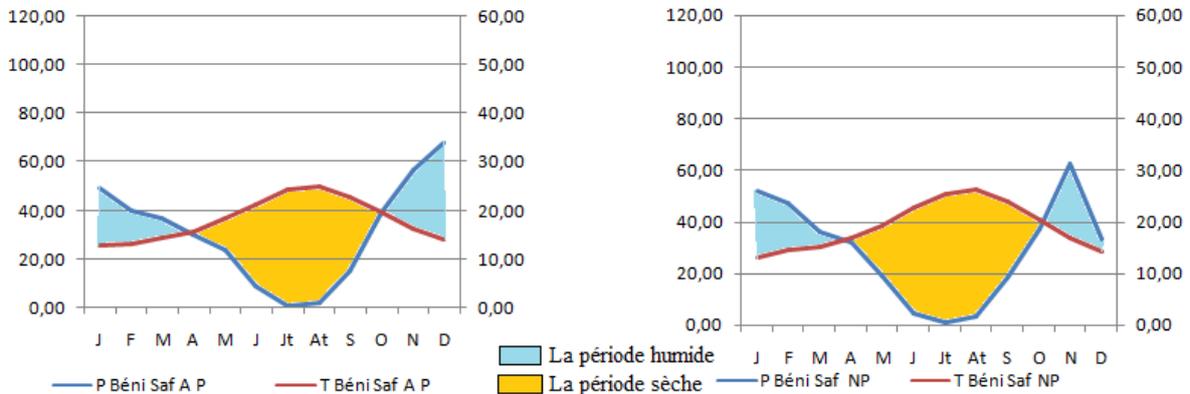
BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ont établi un diagramme qui permet de représenter la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égal à 2T ».

Pour présenter ces diagrammes ; ces auteurs proposent une double échelle en ordonnée à gauche des précipitations (P) et à droite les températures (T) soit double des précipitations (1°C = 2mm). En considérant la période de sécheresse, lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures, et humide dans le cas contraire.

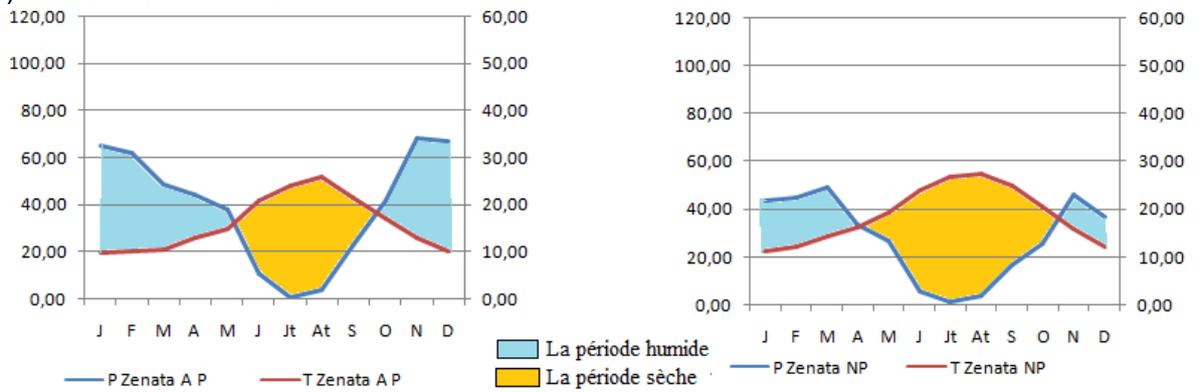
Notre zone d'étude se situe dans un climat méditerranéen donc elle possède une période sèche. La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953). En d'autres termes, en montagne, les températures s'élèvent plus tardivement et diminuent plus tôt qu'en bord de la mer.



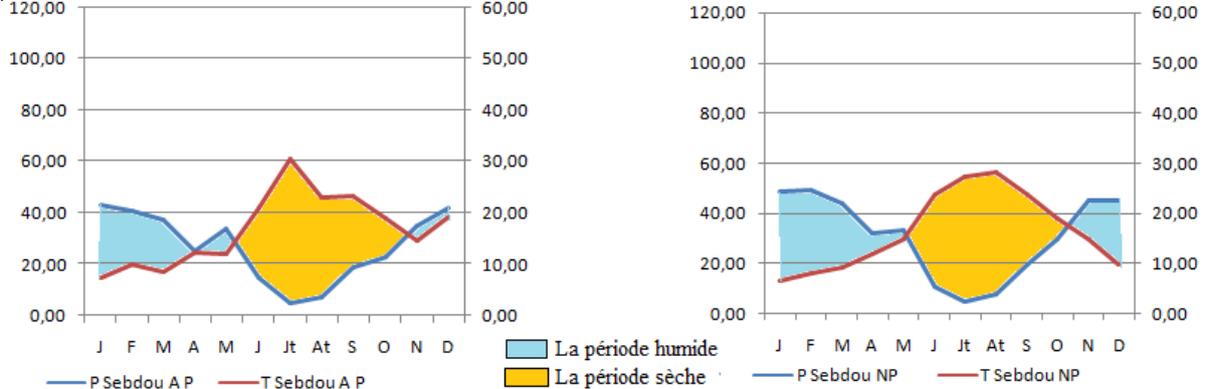
a) Station de Hafir



b) Station de Beni Saf



c) Station de Zenata



d) Station de Seb dou

**Figure 13:** Diagrammes Ombrothermiques de **Bagnouls et Gausсен** (a, b, c et d).  
(AP: Ancienne période ; NP: Nouvelle période; P : précipitations moyennes mensuelles ; T : température moyenne mensuelle.)

L'examen des diagramme ombrothermiques montre que la période sèche s'étale du mois de Mai ou Juin jusqu'au mois d'Octobre ou Novembre pour l'ancien période (1913-1934) , ce qui fait une période qui dure environ de 5 à 6 mois, et pour la nouvelle période (1975-2010) la période sèche s'étale sur une période qui dure presque 7 mois entre le moi de Mai et le moi de Novembre, se qui confirme qu'il y a une intensité de la sécheresse dans la nouvelle période.

#### IV.2. Le quotient pluviothermique d'Emberger :

Le quotient pluviothermique ( $Q_2$ ) d'Emberger (1952) a été établi pour la région méditerranéenne et il est défini par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{(2000P)}{M^2 - m^2} = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} \times (M-m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ( $T+273^\circ\text{K}$ ).

m : moyenne des minima du mois le plus froid ( $T+273^\circ\text{K}$ ).

Ce quotient permet de localiser les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracés sur un climagramme pluviothermique. (Tableau 11)

**Tableau 11** : Les quotients pluviothermique d'Emberger ( $Q_2$ )

Stations	période	$Q_2$	m ( $^\circ\text{C}$ )
<b>Béni Saf</b>	<i>Ancienne période</i>	62,86	9,10
	<i>Nouvelle période</i>	54,21	8,5
<b>Zenata</b>	<i>Ancienne période</i>	63,97	6,7
	<i>Nouvelle période</i>	39,93	3,3
<b>Sebdou</b>	<i>Ancienne période</i>	34,43	1,3
	<i>Nouvelle période</i>	43,56	3,2
<b>Hafir</b>	<i>Ancienne période</i>	82,06	1,80
	<i>Nouvelle période</i>	62,76	4,4

Sur le climagramme d'Emberger (Figure 14) et après l'analyse de nos résultats, nos stations se positionnent de la manière suivante :

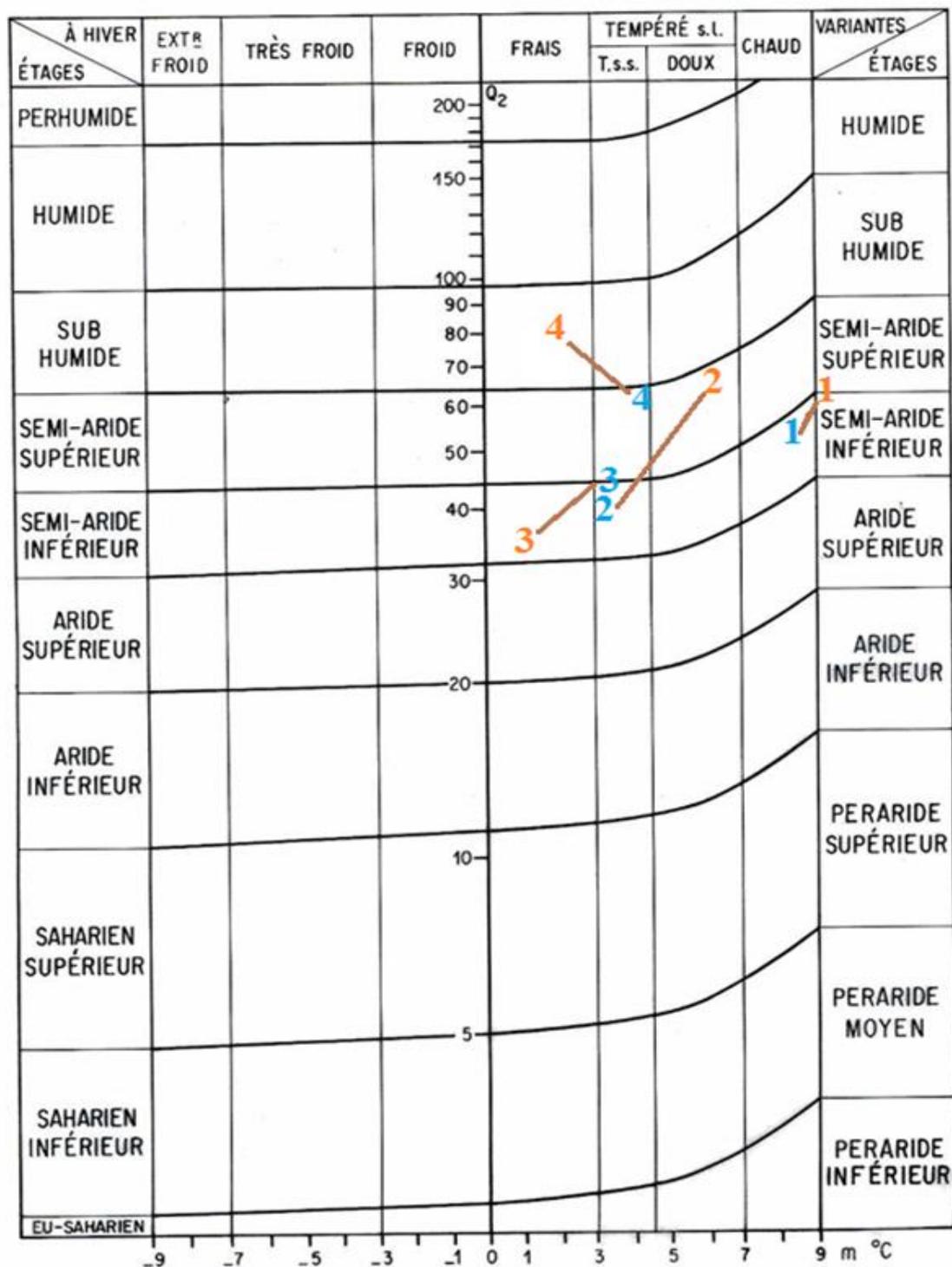
✚ Pour l'ancienne période :

Les stations de Beni-saf, Zenata, Sebdou sont situées à l'étage Semi aride alors que la station de Hafir est située à l'étage Sub-humide .

✚ Pour la nouvelle période :

Les stations de Béni-saf, Zenata, Sebdou sont trouvent, actuellement, dans l'étage Semi-aride à hiver chaud pour la première station (Béni-saf) et à hiver tempéré pour les deux autres stations (Zenata et Sebdou).

Par contre la station de Hafir a décalé de l'étage Sub-humide en l'ancienne période à l'étage Semi-aride dans la nouvelle période.



● Ancienne période

● Nouvelle période

1. Béni Saf

3. Sebdou

2. Zenata

4. Hafir

Figure 14: Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q<sub>2</sub>)

### 5. Conclusion :

Cette étude bioclimatique nous a permis d'observer une évolution du climat vers une aridification pratiquement pour toute les stations nous avons pu tirer les conclusions suivantes :

- Le climat de la région de Tlemcen est de type méditerranéen, avec deux étages bioclimatiques bien distincts qui sont : le semi-aride inférieur et semi aride supérieur, caractérisé par deux saisons :
  - Saison hivernale : courte et froide s'étale de Novembre à Mars et caractérisée par l'irrégularité pluviométrique.
  - Saison estivale : longue et sèche, caractérisée par la moyenne des précipitations et de fortes chaleurs et peut s'étaler sur 6 mois.
- La zone d'étude est caractérisée par deux régimes saisonniers: HAPE et HPAE.
- Le mois le plus froid généralement est Janvier et parfois Décembre les moyennes maximales du mois le plus chaud (en Août et Juillet).
- L'étude comparative des stations de références pour les deux périodes montre un décalage de position dans la station de Hafir en relation directe avec le Q2 qui actuellement se situe sous climat semi-aride mais les 3 stations (Béni-saf, Zenata et Sebdou) restent actuellement en même étage que l'ancienne période.
- Le type de climat pour *Arisarum vulgare* subsp *simmrhinum* est *semi aride* a hiver chaud et tempéré.
- Le type de climat pour *Arisarum vulgare* subsp *exertum* est *semi aride* a hiver tempéré.
- Le type de climat pour *Arisarum vulgare* subsp *transiens* est *semi aride* a hiver chaud et tempéré.

**Chapitre IV:**  
**ETUDE MORPHO-METRIQUE**

---

### 1. Introduction :

Le terme morphométrie est tiré du grec : morpho=forme, métrie=mesure, il est défini comme étant des mathématiques appliquées à la biologie, ou la science du défouillement des données numériques fournie par l'observation ou l'expérience en biologie (JOLIECOUER, 1991).

La croissance est définie (HELLER ,1982), l'ensemble des modifications quantitatives qui interviennent, au cours du développement et qui se traduisent par une augmentation des dimensions sans changement appréciable.

L'analyse de croissance peut s'effectuer par la mesure des dimensions morphométriques (*hauteur, Le diamètre de pétiole, Le diamètre de pédoncule(axe de inflorescence) , Moyenne de largeur des feuilles, Longueur des feuilles...*).

Les caractères appartenant aux plantes d'une même famille ou d'un même genre dans les régions souvent extrêmement variées peuvent changer selon le milieu où elles se trouvent (BARBERO, 1990).

### 2. Méthodologie :

#### 2.1. Mode d'échantillonnage :

D'après LONG (1974), il existe plusieurs types d'échantillonnages qui sont définis comme suit :

- L'échantillonnage subjectif.
- L'échantillonnage aléatoire simple ou au hasard.
- L'échantillonnage systématique.

Nous avons utilisé l'échantillonnage au hasard dans notre travail, cette méthode Consiste à prélever au hasard et de façon indépendantes « n » unités d'échantillonnage d'une population à « N » éléments.

#### 2.2. Choix des stations ;

Nous avons choisi 27 station dans la région d'étude (région de Tlemcen) , Dans chaque station d'étude, nous avons noté :

- ✓ Le diamètre de pétiole
- ✓ Hauteur
- ✓ Le diamètre de pédoncule(axe de inflorescence).
- ✓ Moyenne de largeur des feuilles.
- ✓ Longueur des feuilles.
- ✓ Longueur des Spathe
- ✓ Longueur du spadice.
- ✓ Larguer de spathe.
- ✓ Nombre et langueur d'ovaires.

Les résultats obtenus sont mentionnés dans des tableaux puis analysé grâce au traitement statistiques.

L'équation de régression «  $y = a x + b$  » a été utilisée pour représenter toutes les corrélations possibles.

Le coefficient de corrélation indique dans quelle mesure la relation, si elle existe, peut être représentée par une droite.

La représentation graphique des résultats met en évidence le degré de liaison qui peut exister entre deux caractères afin de pouvoir analyser leur corrélation.

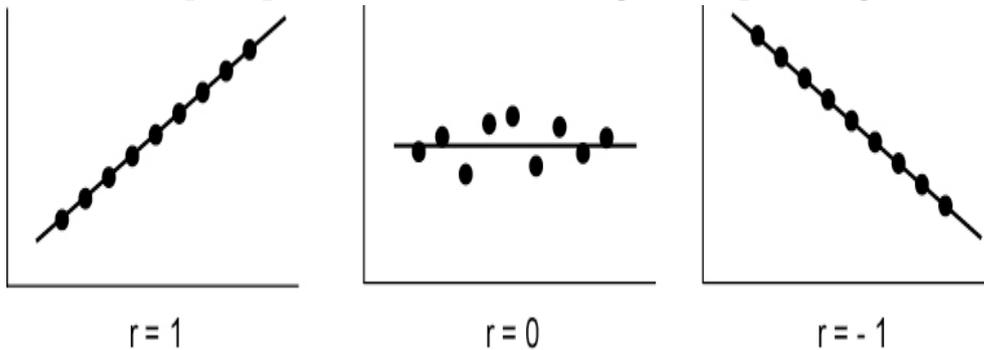
Le coefficient de corrélation « r » est définie :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}}$$

✓ Le coefficient de corrélation présente les valeurs remarquables suivantes :

- si  $|r| = 1$ , il y a une relation fonctionnelle linéaire entre X et Y;
- si  $r = 0$ , Y est indépendante de X : la covariance est nulle et la droite de régression est horizontale.
- la liaison entre X et Y est d'autant plus intime que  $|r|$  est voisin de 1, et d'autant plus faible que  $|r|$  est voisin de 0.

Il permet de tracer pratiquement une droite de régression par le logiciel (minitab16).



### 3. Résultat et interprétation :

Les mesures des paramètres morphologiques d'*Arisaum vulgare* ont été prises de 125 individus depuis notre région d'étude.

#### 3.1. Régression linéaire : la corrélation entre les paramètres

#### ✚ Sous-espèce n° 1 : *Arisarum vulgare* subsp. *smirrhinum*

**Tableau 12** : Résultat des corrélations entre les paramètres morphologiques mesurés

SUBSP.	Paramètres corrélés	Equation de régression	R <sup>2</sup>	Corrélation
<i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>smirrhinum</i>	Hauteur/pétiole	$Y = 3,544 + 1,103 X$	98,8	Bonne corrélation
	Hauteur /pédoncule	$Y = - 8,792 + 1,243 X$	51,3	Bonne corrélation
	Hauteur /feuille larg.	$Y = - 2,388 + 4,986 X$	52,2	Bonne corrélation
	Pétiole /pédoncule	$Y = 5,226 + 1,092 X$	48,8	Bonne corrélation
	Pédoncule /Spathe long	$Y = - 4,072 + 3,696 X$	35,0	Mauvaise corrélation
	Spathe long /Spathe large	$Y = 5,083 - 0,1918 X$	2,2	Mauvaise corrélation

#### ➤ Analyse de régression : hauteur en fonction de Pétiole

$S = 1,27147$  R carré = 98,8 % R carré (ajust) = 98,7 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	8652,37	8652,37	5352,07	0,000

#### Analyse de régression : hauteur en fonction de pédoncules

$S = 7,98082$  R carré = 51,3 % R carré (ajust) = 50,6 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	4493,22	4493,22	70,54	0,000

#### Analyse de régression : hauteur en fonction de Feuille larg

$S = 7,90870$  R carré = 52,2 % R carré (ajust) = 51,5 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	4570,00	4570,00	73,06	0,000

**Analyse de régression : Pétiole en fonction de pédoncules**

$S = 7,37401$   $R^2 = 48,8 \%$   $R^2 \text{ (ajust)} = 48,0 \%$

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	3468,27	3468,27	63,78	0,000

**Analyse de régression : pédoncules en fonction de Spatt Long**

$S = 5,31056$   $R^2 = 35,0 \%$   $R^2 \text{ (ajust)} = 34,0 \%$

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	1016,63	1016,63	63,7836,05	0,000

**Analyse de régression : Spathe Longueur en fonction de Spathe Largeur**

$S = 1,04245$   $R^2 = 2,2 \%$   $R^2 \text{ (ajust)} = 0,7 \%$

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	1,61916	1,61916	1,49	0,226

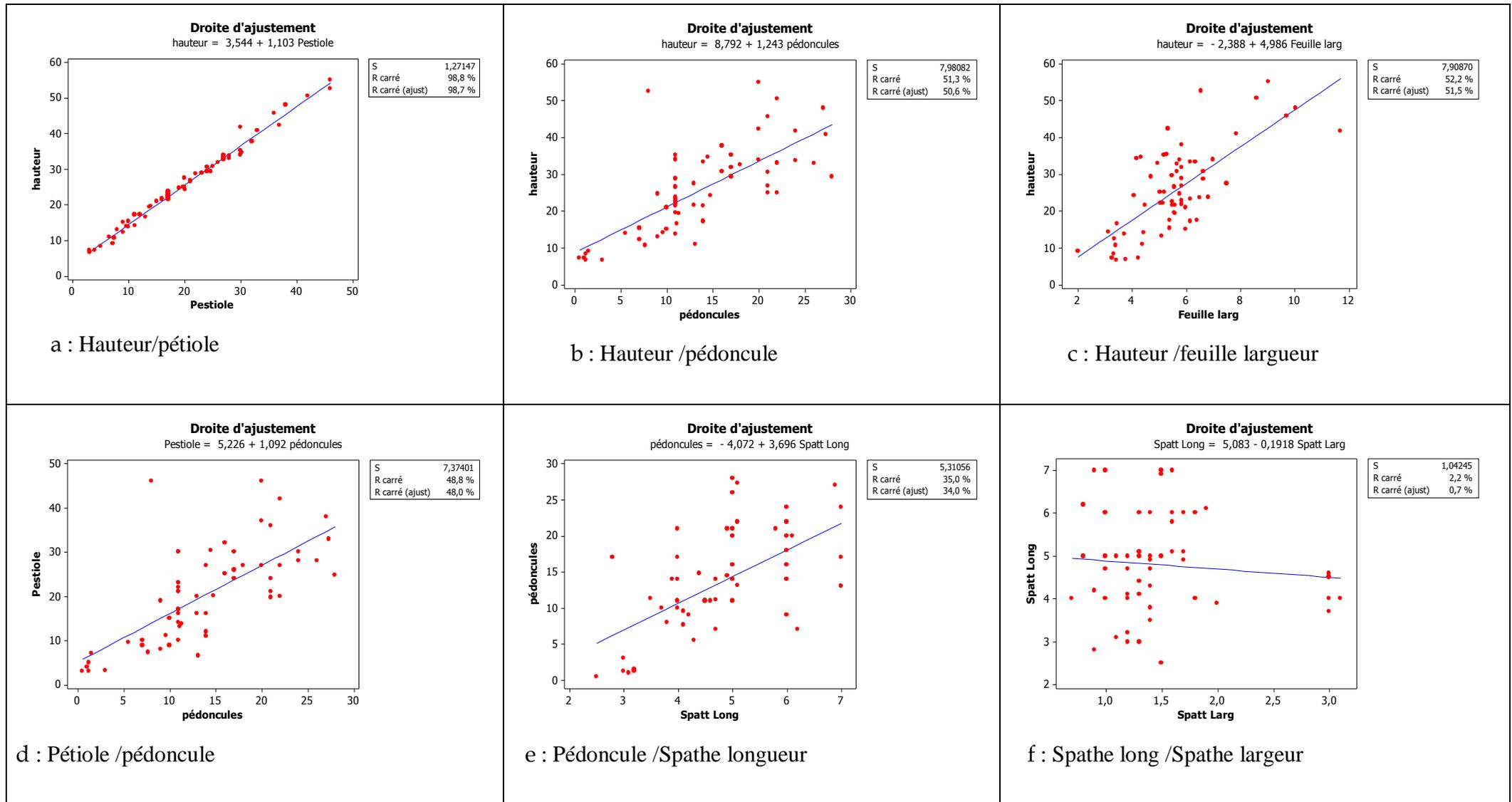


Figure 15 : Courbes des corrélations d'*Arisarum vulgare* subsp. *smirrhinum*

✚ Sous-espèce n° 2 : *Arisarum vulgare subsp. transiens*

**Tableau 13** : Résultat des corrélations entre les paramètres morphologiques mesurés

SUBSP.	Paramètres corrélés	Equation de régression	R <sup>2</sup>	Corrélation
<i>Arisarum vulgare subsp. transiens</i>	Hauteur/pétiole	$Y = 3,638 + 1,096 X$	99,1	Bonne corrélation
	Hauteur /pédoncule	$Y = 8,082 + 0,9960 X$	50,0	Bonne corrélation
	Hauteur /feuille larg	$Y = - 8,182 + 5,663 X$	54,3	Bonne corrélation
	Pétiole /pédoncule	$Y = 3,873 + 0,9231 X$	52,0	Bonne corrélation
	Pédoncule /Spathe long	$Y = - 6,704 + 4,068 X$	38,5	Bonne corrélation
	Spathe long /Spathe large	$Y = 5,240 - 0,3118 X$	0,8	Mauvaise corrélation

**Analyse de régression : hauteur en fonction de Pétiole**

S = 1,07036 R carré = 99,1 % R carré (ajust) = 99,0 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	4719,81	4719,81	4119,66	0,000

**Analyse de régression : hauteur en fonction de pédoncules**

S = 7,81594 R carré = 50,0 % R carré (ajust) = 48,7 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	2382,02	2382,02	38,99	0,000

**Analyse de régression : hauteur en fonction de Feuille largeur**

S = 7,47365 R carré = 54,3 % R carré (ajust) = 53,1 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	2586,13	2586,13	46,30	0,000

**Analyse de régression : Pétiole en fonction de pédoncules**

S = 6,95320 R carré = 52,0 % R carré (ajust) = 50,8 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	2046,23	2046,23	42,32	0,000

**Analyse de régression : pédoncules en fonction de Spathe Longueur**

S = 6,15305 R carré = 38,5 % R carré (ajust) = 36,9 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	924,82	924,82	24,43	0,000

**Analyse de régression : Spathe Long en fonction de Spathe Largeur**

$S = 1,19192$   $R \text{ carré} = 0,8 \%$   $R \text{ carré (ajust)} = 0,0 \%$

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	0,4686	0,4686	0,33	0,000

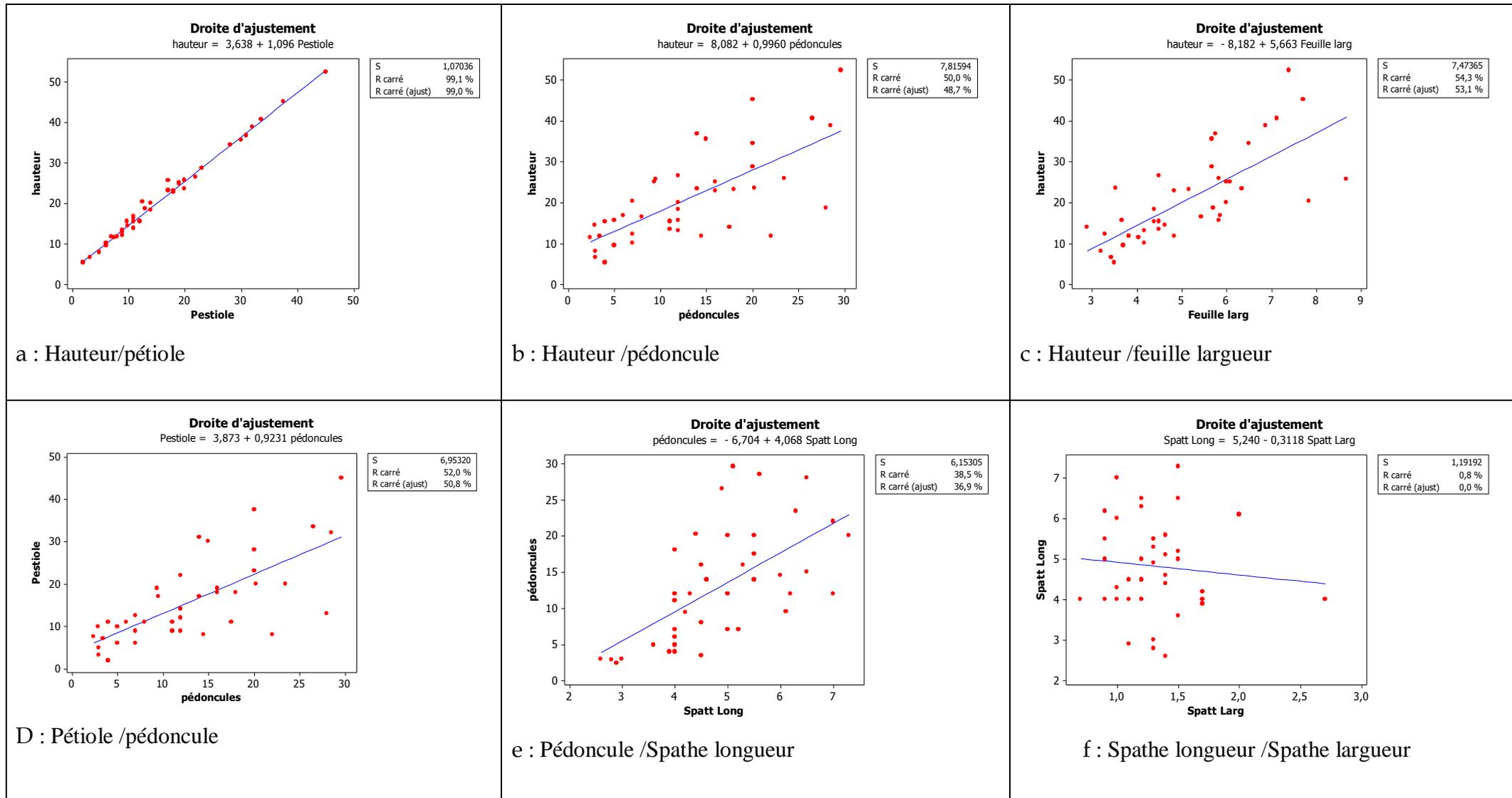


Figure 16: Courbes des corrélations d'*Arisarum vulgare* subsp. *transiens*

✚ Sous-espèce n° 3 : *Arisarum vulgare* subsp. *exertum*

**Tableau 14** : Résultat des corrélations entre les paramètres morphologiques mesurés

SUBSP.	Paramètres corrélés	Equation de régression	R <sup>2</sup>	Corrélation
Arisarum vulgare subsp. exertum	Hauteur/pétiole	Y=3,356 + 1,126 X	97,8	Bonne corrélation
	Hauteur /pédoncule	Y= 10,64 + 0,7167 X	72,4	Bonne corrélation
	Hauteur /feuille larg.	Y= - 1,862 + 3,807 X	50.1	Bonne corrélation
	Pétiole /pédoncule	Y= 6,366 + 0,6491 X	77,0	Bonne corrélation
	Pédoncule /Spathe long.	Y= - 6,131 + 2,958 X	53,9	Bonne corrélation
	Spathe long /Spathe larg.	Y= = 7,410 - 2,084 X	12,5	Mauvaise corrélation

**Analyse de régression : hauteur en fonction de Pétiole**

S = 0,718273 R carré = 97,8 % R carré (ajust) = 97,6 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	293,341	293,341	568,58	0,000

**Analyse de régression : hauteur en fonction de pédoncules**

S = 2,52277 R carré = 72,4 % R carré (ajust) = 70,3 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	217,311	217,311	34,14	0,000

**Analyse de régression : hauteur en fonction de Feuille largeur**

S = 3,39498 R carré = 50,1 % R carré (ajust) = 46,2 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	150,211	150,211	13,03	0,003

**Analyse de régression : Pétiole en fonction de pédoncules**

S = 2,02353 R carré = 77,0 % R carré (ajust) = 75,2 %

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	178,273	178,273	43,54	0,000

**Analyse de régression : pédoncules en fonction de Spathe Longueur**

$S = 3,87227$   $R^2 = 53,9 \%$   $R^2 \text{ (ajust)} = 50,4 \%$

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	228,190	228,190	15,22	0,002

**Analyse de régression : Spathe Longueur en fonction de Spathe Largeur**

$S = 1,32444$   $R^2 = 12,5 \%$   $R^2 \text{ (ajust)} = 5,8 \%$

Analyse de variance

Source	DL	Sommes des carrés	CM	F	P
Régression	1	3,2720	3,2720	1,87	0,195

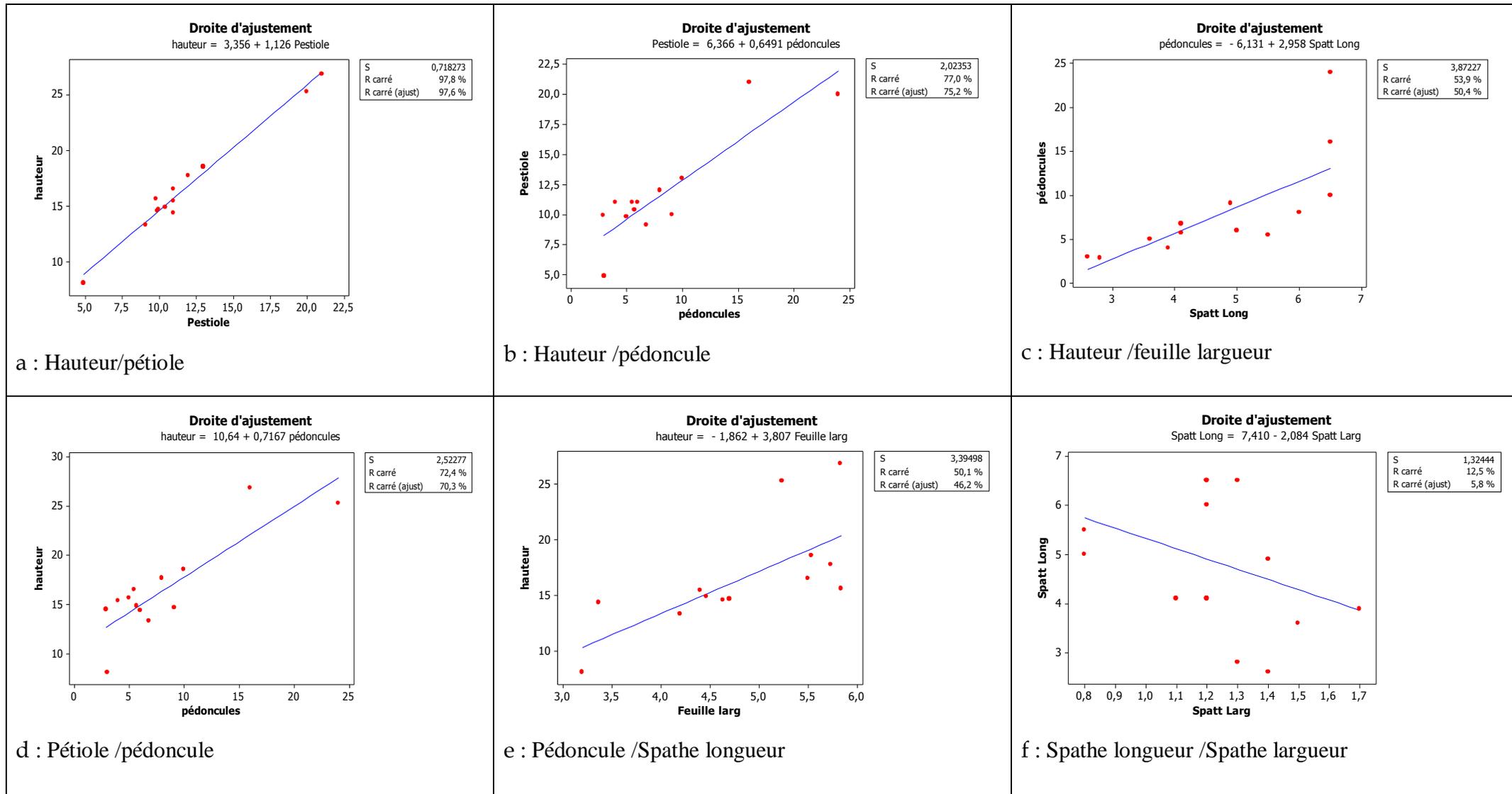


Figure 17 : Courbes des corrélations d'*Arisarum vulgare* subsp. *vulgare*

**3.1.1. Interprétation des résultats :****➤ La corrélation entre les paramètres mesurés :**

Les tableaux et les résultats obtenus après le traitement statistiques montrent qu'il ya bonne corrélation entre la hauteur /pétiole dans *Arisarum vulgare* subsp.

*simmorhinum* cette corrélation est bonne entre les paramètres (Hauteur /pédoncule, Hauteur /feuille largeur) avec  $r^2= 51,3\%$  et  $52,2 \%$  consécutivement par contre les corrélations entre (Pédoncule /Spathe longueur) ; (Spathe longueur /Spathe largeur) est mauvaises.

Donc on conclure que plus la hauteur est élevée plus la taille de pétiole, pédoncule et feuilles largeur est importantes et le contraire aussi mais ces résultat montre qu'il n' ya aucune corrélation entre (Spathe longueur /Spathe largeur).

Pour la deuxième sous espèce *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* les résultats obtenus sont presque les mêmes avec *Arisarum vulgare* subsp. *simmorhinum* et cela renforce la conclusion précédente.

Et par contre pour l'autre sous *Arisarum vulgare* subsp. *exertum* ici même la corrélation entre pédoncule /spathe longueur est bonne parce que les mesures de ces tailles sont excants.

### 3.2. La Moyenne : la morphométrie entre les paramètres

D'après la figure 18 des boîtes à moustaches des différents paramètres, nous remarquons les moyennes suivantes :

✚ Pour *Arisarum vulgare* subsp. *smirrhinum*

- La hauteur est de 25,52cm
- Pétiole est de 19.92 cm
- Feuille largeur est de 5.60 cm
- Feuille longueur est de 8.06 cm
- Spathe longueur est de 4.74 cm
- Spathe largeur est de 1,77 cm
- Spadice longueur est de 4,63 cm
- Nombre d'ovaires est de 6,17
- Fruit longueur est de 1,23
- Pédoncule est de 13,45 cm

✚ Pour *Arisarum vulgare* subsp. *transiens*

- La hauteur est de 21 cm
- Pétiole est de 15.85 cm
- Feuille largeur est de 5.15cm
- Feuille longueur est de 8,15 cm
- Spathe longueur est de 4,84cm
- Spathe largeur est de 1,30 cm
- Spadice longueur est de 4,25 cm
- Nombre d'ovaires est de 6,88
- Fruit longueur est de 1,05
- Pédoncule est de 12,97cm.

✚ Pour *Arisarum vulgare* subsp. *exertum*

- La hauteur est de 16,50 cm Pétiole est de 11,68 cm
- Feuille largeur est de 4,82 cm
- Feuille longueur est de 8,83 cm
- Spathe longueur est de 4,84 cm
- Spathe largeur est de 1,23 cm
- Spadice longueur est de 4,54 cm
- Nombre d'ovaires est de 7,4
- Fruit longueur est de 0,96 cm
- Pédoncule est de 8,19cm

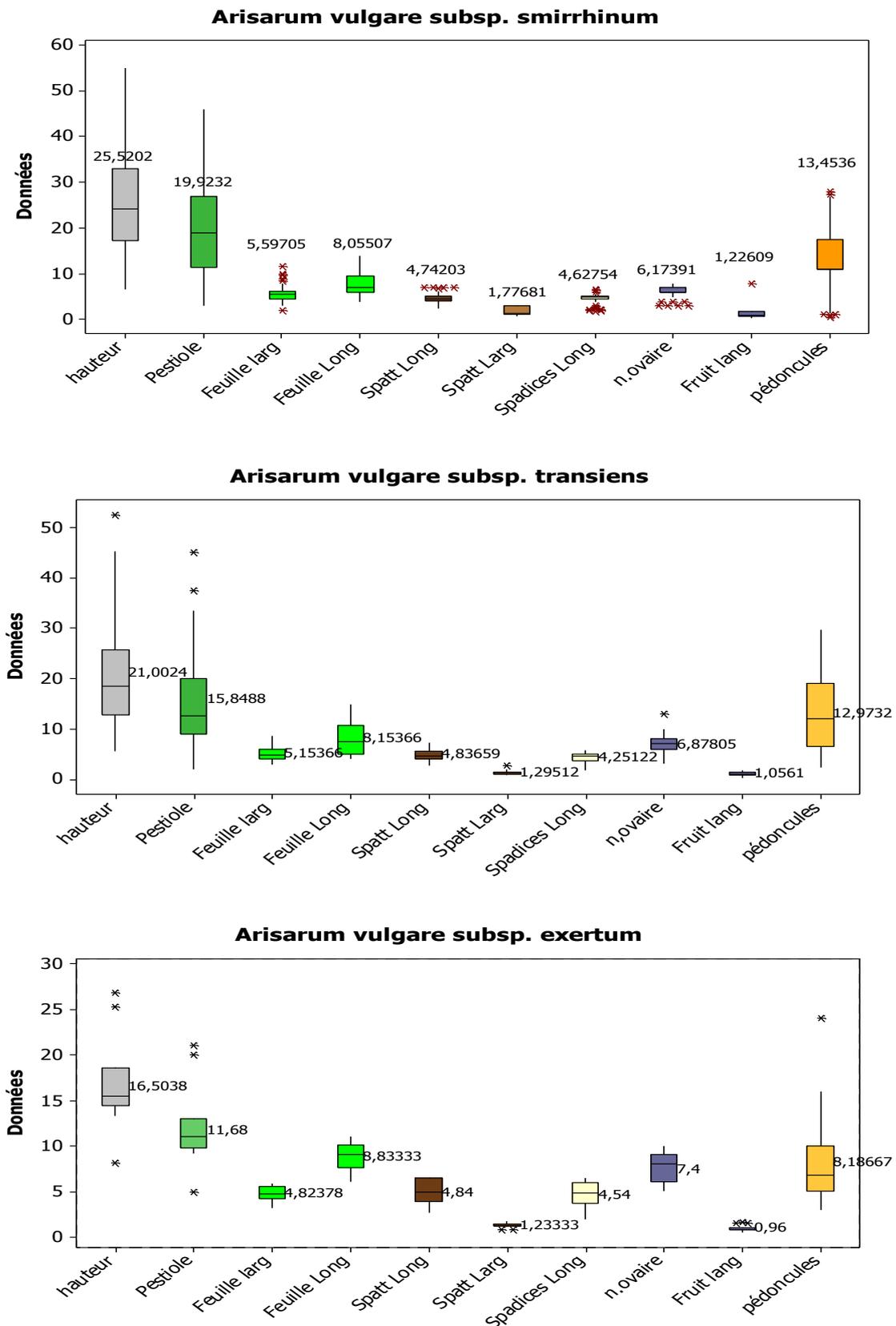


Figure 18 : Les boîtes à moustaches des différents paramètres d'Arisarum vulgare

**4. Conclusion :**

D'après les résultats d'étude morpho-métrique obtenues de trois sous-espèces d'*Arisarum vulgare*, nous a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre les différentes paramètres :

L'étude morpho-métrique montre l'importance des différents facteurs (écologiques, physiologiques ..... ) qui influencent sur le développement des trois sous-espèces.

Les boîtes à moustaches des différents organes donnent une description botanique morpho-métrique d'*Arisarum vulgare*.

➤ **Pour *Arisarum vulgare* subsp. *smirrhinum* :**

Ce taxon c'est un géophyte, peu atteindre de 6 à 55 cm de long, pétiole subcylindrique de moyenne de 19,92 cm et qu'a et aussi spathe avec une moyenne de 4,74 cm de longueur et 1,78 de largeur et le pédoncule entre 0,5 -28 cm.

➤ **Pour *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* :**

Ce taxon, a une hauteur de 5,5 - 52,4 cm et pétiole de moyenne de 15,84 cm, et , spathe avec moyenne de 4,84 cm de longueur et 1,3 cm de larguer ,et feuilles de 4 -14,8 X 2,9-8,67cm et le pédoncule avec une moyenne de 12,97 cm.

➤ **Pour *Arisarum vulgare* subsp. *exertum* :**

Ce taxon rare a une hauteur de 13,3 à 18,53 cm ; le pétiole avec une moyenne de 11,68 cm ; Spathe avec une moyenne de 4,84 cm de longueur et de 1,23 de largeur, et des feuilles de 7,6-11 X 3,73-5,85 cm et le pédoncule avec moyenne 8,19 cm.

## CONCLUSION GENERALE

---

La région de Tlemcen est une partie intégrante des écosystèmes méditerranéens caractérisés par plusieurs contraintes écologiques pouvant influencer la morphologie de l'espèce.

Notre travail est basé sur l'étude comparative sur le plan morpho-métrique des trois sous-espèces d'*Arisarum vulgare* dans des différentes stations de la région d'étude (région de Tlemcen).

Pour l'étude biologique de cette espèce, on a pu retirer les caractères généraux de la famille d'*Aracées*, le genre *Arisarum vulgare*, et les trois sous-espèces de lui même (*simorhinimn*, *transiens* et *exertum*), et la systématique, aussi sa répartition géographique dans le monde et dans l'Algérie, et l'écologie.

La notion du climat permis de voir le climat de la région dans l'ancienne et la Nouvelle période en fonction des différents indices bioclimatiques et elle mène à constater que :

- Les diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN, montrent que la durée de la sécheresse s'étale de 5 à 7 mois pour la région d'étude.
- D'après le climagramme pluviothermique d'EMBERGER, la région d'étude classé dans l'étage bioclimatique : Semi aride r à hiver tempéré (Zenata, Sebdou et Hafir) et à hiver chaud (Béni-saf).

A travers de ce travail, nous avons étudié la morphométrie des trois sous-espèces suivant la méthode de la droite de régression en fonction des paramètres mesurés et comparé les différents types de corrélation qui pouvaient exister entre eux :

Hauteur /pédoncule

Hauteur /feuille largeur

Pétiole /pédoncule

Pédoncule/Spathe largeur

Spathe longueur /Spathe largeur

Tous ces résultats obtenus sont figurées dans la planche suivante :

## *Arisarum vulgare* subsp. *simrrhinum* (Dur.) M. et W.

- *Arisarum vulgare* subsp. *simrrhinum* (Durieu) Maire et Weiller [Aracées]

= *Arisarum smirrhinum* Durieu (1846) ;

= *Arisarum aspergillum* Dunal (1847).

- Fl. Algérie [Battandier et Trabut] 2: 17 (1895).
- Cat. Pl. Maroc 1: 108 (1931).
- Fl. Algérie [Quézel et Santa] 1: 180 (1962).
- Fl. Andaluc. Occ. 3: 207 (1987).
- Cat. Pl. Vasc. N. Maroc 2: 733 (2002).
- Index syn. Fl. d'A.N. [Dobignard et Chatelain] 1 : 83 (2010)

**Desc.** C'est un géophytes (ligneux vivace) à une hauteur peu atteindre de 6 à 55 cm, pétiole de (3 -46) cm. Feuilles peu nombreuses parfois une seule par pousse varie entre (4-14) X (3,13 -10,36) cm.; spathe avec (2,5-28) cm X (0,7-3) cm ,spadice varie entre ( 1,8-6,7 )cm ;. Pédoncule de (0,5-28) cm.

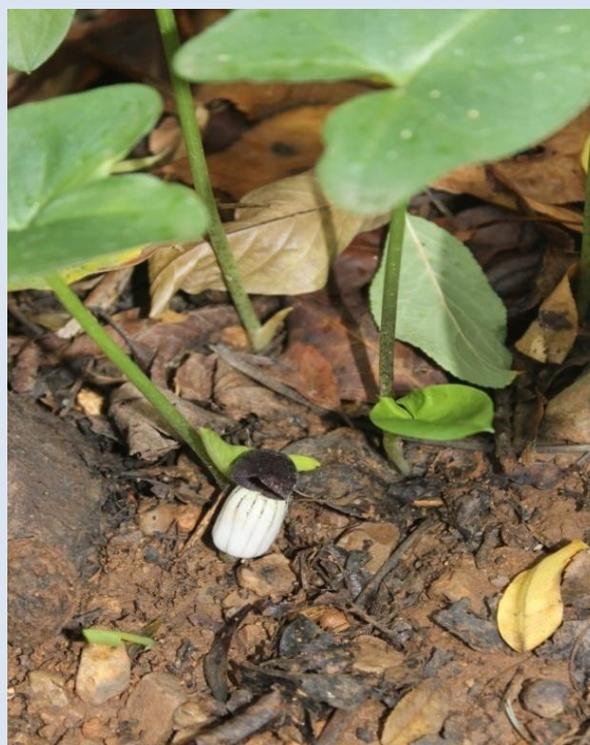
**T. bio.** : Géophytes.

**Hab.** Forêts, broussailles, pâturages d'un climat Semi-aride à hiver chaud et tempéré avec : *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*...

**Nom vulgaire** : Capuchon de moine

**Répartition** : **CCC**: Secteur O1- Littorale de Tlemcen, Secteur O2 -Bassin de Tlemcen et Secteur O3 Monts de Tlemcen

- **Carte de répartition (R. de Tlemcen) :**



*Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* M. et W.  
Beni Snous (29 novembre 2014, Cliché : Babali B.)

## *Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* M. et W

- *Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* Maire et Weiller [Aracées]

= *Arisarum vulgare* subsp. *vulgare* (1980)

= *Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* Maire et Weiller var. *typicum* (1879).

- Fl. Afrique N. 4: 241 (1957).
- Petite Fl. Régions Arides Maroc Occ. 1: 106 (1961).
- Fl. Algérie [Quézel & Santa] 1: 180 (1962).
- Cat. Fl. Tunisie [Le Floc'h & Boulos]: 310 (2008).
- Index syn. Fl. d'A.N. [Dobignard et Chatelain] 1 : 83-84 (2010)

**Desc.** C'est un géophytes (ligneux vivace) à une hauteur peu atteindre de (13,3 à 26,83) cm, pétiole de (9,1 -21) cm. Feuilles peu nombreuses parfois une seule par pousse varie entre (7,6-11)cm X (3,73 -5,83) cm.; spathe avec (4,1-6,5 X 0,8-1,4) cm ,spadice varie entre ( 3,9-6,5) cm ;. Pédoncule de (5,5-16) cm.

**T. bio.** : Géophytes.

**Hab.** Forêts, broussailles, pâturages d'un climat Semi-aride à hiver tempéré avec : *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*...

**Nom vulgaire** : Capuchon de moine

**Répartition** : **R**: Secteur O3- Monts de Tlemcen **RR**: Secteur O1 à Honaine.

➤ **Carte de répartition (R. de Tlemcen) :**



*Arisarum vulgare* subsp. *exsertum* M. et W.  
Honaine (14 mars 2015, Cliché : Babali B.)

## *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* M. et W.

- *Arisarum vulgare* subsp. *transiens* M. et W.
  - = *Arisarum vulgare* subsp. *subexsertum*
  - ≡ *A. subexsertum* Webb & Berthel.
  - ≡ *A. smirrhinum* var. *subexsertum* (Webb & Berthel.) Talavera
  - ≡ *A. vulgare* var. *subexsertum* (Webb & Berthel.) Engl.
    - Fl. Afrique N. **4: 241 (1957).**
    - Fl. Algérie [Quézel & Santa] **1: 180 (1962).**
    - Cuad. Bot. Canar. **22: 25 (1974).**
    - Sommerfeltia **17: 1-295 (1993).**
    - Bull. Soc. Échange Pl. Vasc. Eur. Occid. Bassin Médit. **27: 14 (1998).**
    - J. Bot. Soc. Bot. France **46-47: 107 (2009).**
    - Index syn. Fl. d'A.N. [Dobignard et Chatelain] **1 : 83-84 (2010)**

**Desc.** C'est un géophytes (ligneux vivace) à une hauteur peu atteindre de 5,5 à 52,4 cm, pétiole de (2-45) cm et . Feuilles peu nombreuses parfois une seule par pousse varie entre (4-14,8) X (2,9 -8,67) cm.; spathe avec (2,8 -7,3) X (0,7-2)cm ,spadice varie entre( 1,8-5,7)cm ;. pédoncule (2,4-29,6) cm.

**T. bio. :** Géophytes.

**Hab.** Forêts, broussailles, pâturages d'un climat Semi-aride à hiver chaud et tempéré avec : *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*...

**Nom vulgaire :** Capuchon de moine

**Répartition :** **AR:** Secteur O3- Monts de Tlemcen et **R :** Secteur O1 : Monts des Traras

**Carte de répartition (R. de Tlemcen) :**



*Arisarum vulgare*  
subsp. *transiens*  
M. et W.



*Arisarum vulgare* subsp. *transiens* M. et W.  
Sidi Dris (18 février 2017, Cliché : Babali B.)

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

1. ABBAS, M. 2006: Etude de la croissance et les possibilités de extension du cèdre d'atlas dans la région de Tlemcen. Thèse d'ingénieur en foresterie. Fac.Sci, Uni Tlemcen.98p.
2. AIDOU, 1997 : Fonctionnement Des Ecosystèmes Méditerranéens. Recueil Des
3. ALI S.I., JAFRI S.M.H. et EL GADI A. (ed.), 1976. Flora of Libya. Al Faateh University. Tripoli. 1976 [i.e. 1977]-1989. fasc. 1-147
4. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). P : 3-4 et 193-239
5. BARBERO, 1990 Approche Ecologique Des Incendies En Forêts Méditerranéennes. Ecologie Méditerranée XII (3/4). Pp : 78-99 (21p).
6. BATTANDIER & TRABUT 1895 (OCR) - Monocotyledones (Flore de l'Algérie)
7. BATTANDIER J. A. e M. TRABUT, 1884- Flore d'Alger et catalogue des plantes d'Algérie. Monocotylédones par Battandier J. A. et M. Trabut. xvi + 211 p..
8. BENABADJI N., 1991, Etude Phytoecologie De La Steppe A Artemisia Herba - Alba. Asso. Au Sud De Sebdou (Oranie - Algerie).Thèse.Doct.Univ.Aix Marseille .119p+Annexes
9. BENMAHDI I., 2012- Contribution A Une Etude Phyto- Ecologique Des Groupements A.
10. BLANCA G., CABEZUDO B., CUETO M., FERNANDEZ LOPEZ C. et MORALES TORRES C., 2009, eds.) - Flora Vasculare de Andalucía Oriental, 4 vols. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla. 1805p
11. BOUAZZA M., 1991 ; Etude Phyto-Ecologique De La Steppe A Stipa Tenacissima L,Au Sud De Sebdou.Thèse Doct.En Science,Fac.SC.Marseille-Saint-Jerom ,119p+Annexes
12. BOUAZZA M. ,1995.Etude Phyto-Ecologique Des Steppes A Stipa Tenacissima L.et Lygum Spartum L., Au Sude De Sebdou (Oranie-Algerie).Thèses Doct.Es.Sci.Tlemcen 275p
13. BOUAZZA et BENABADJI, 2010, Changements Climatiques Et Menaces Sur La Végétation En Algérie Occidentale. Changement Climatiques Et Biodiversité. Vuibert-Aspas. Paris. Pp. 101-110.
14. CHAABANE, 1993, Etude De La Végétation Du Littoral Septentrional De Tunisie: Typologie, Syntaxonomie, Et Eléments D'aménagement. Th. Doct. Essciences En Ecologie. Uni. Aix-Marseille III; P205 Conférences. Lab. Ecol. Vég. Univ. Rennes 1. France. 50 P.
15. COLLIGNON, B. 1986: Hydrogéologie appliquée des aquifères karstiques des monts de Tlemcen(Tome1) : Thèse de doctorat nouveau
16. CORRE (1961) : Une Zone De Terrains Salés En Bordure De L'étang De Mauguio : Etude Du Milieu Et De La Végétation. Bull. Serv. Carte Phytogéog. Montpellier. Série B. 6.2.
17. DJEBAILI (1978): Recherche Phytoécologique et Phytosociologique Sur La Végétation Des Hautes Plaines Steppiques De l'Atlas Saharien Algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. Et Tech. Du Languedoc. Montpellier. 299 P + Annexes.
18. DOBIGNARD & CHATELAIN 2010 - Index synonymique de la Flore d'Afrique du Nord, Volume 1 (Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae)
19. DOBIGNARD & CHATELAIN 2010 - Index synonymique de la Flore d'Afrique du

- Nord, Volume 1 (Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae)
20. Dupont F. et Guignard J.-L., 2012- Botanique. Les familles des plantes. ELSEVIER MASSON 15 e édition. p 96-97
  21. Emberger (1952) Sur Le Quotient Pluviothermique. CR.Sci ; N° 234 Paris: Pp.2508- 2511
  22. EMBERGER (1954) : Une Classification Biogéographique Des Climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier. Série Bot. N°7. Pp: 3-43.
  23. EMBERGER L. et R. MAIRE, 1931- Catalogue des plantes du Maroc, Minerva éd., Alger. 4 vol. p: 108
  24. EMBERGER, (1955): Une Classification Des Climats Du Point De Vue Phytogéographique. Bull.Soc.Hist.Nat.Toulouse, 57, Pp. 97-124
  25. GOTTMAN, 1979 : A geography of Europe. New York , holt, Rinehard and Winston, 588p
  26. GOUNOT (1969) Méthodes D'étude Quantitative De La Végétation. Masson. Paris. 314p
  27. GUINOCHET (1973). Phytosociologie. Masson Edit. Paris. 227p.
  28. HALIMI, 2004, النباتات الطبية في الجزائر, Berti, Alger, P :243
  29. HANSEN A. & P. SUNDING, 1993- Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 4. revised. edition.. Sommerfeltia 17: 1-295
  30. HELLER ,1982 : Physiologie végétale : 1 nutrition Masson deuxième édition
  31. JEANMONOD et GAMISANS 2007 - Flora Corsica (OCR), Edisud., p: 116
  32. JOLIECOUER, 1991: Introduction à la biométrie département des Sciences Biologiques. Univ. Montreal, pp.1-3
  33. JULIEN 1894 - Flore de la région de Constantine, p :250.
  34. KAZI TANI, C. 1995 : Possibilités d'enrichissements par introduction d'essences feuillues dans les monts de tlemcen .Thèse d'ingénieur d'état en foresterie. Fac.Sci.Uni.tlemcen 93p.
  35. LE FLOC'H E. & L. BOULOS ,2008- Flore de Tunisie, catalogue synonymique commenté. 310p. Montpellier.
  36. LEPART J. et ESCARRE J., 1983 - La succession végétale, mécanisme et modèles : analyse biogéographique. Bull. Ecol.14(3). pp. 133-178.
  37. LOISEL, 1978: Phytosociologie et phytogéographie ; signification phytogéographique du Sud-Est méditerranéen continental Français. Docum. Phytosociologique, N.S.Vol. II. Lille pp : 302-314.
  38. LONG (1974): Diagnostic Phyto-Ecologique Et Aménagement Du Territoire, I- Principes Généraux Et Méthodes, Masson, Paris.
  39. MAIRE R., 1957 - Flore de l'Afrique du Nord - Volume 4
  40. MEKKIOUI, A. 1989 : Etude bioclimatique des méditerranéennes occidentales et de l'ouest algérien. Thèse D.E.S Dep.Bio.Fac.Sci.Uni.Tlemcen 111p
  41. MUNBY G., 1847, FLORE DE L'ALGERIE, p : 102
  42. MUNBY G., 1858\_Catalogue plantarum in Algeria sponte nascentium ,p :31
  43. MUSSET (1935): Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement . Thèse Doc. Sc. Univ ; Aix Marseille ,205 p.
  44. NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008: La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Revue Vertigo, volume 8, n°1.

<http://vertigo.revues.org/5375>.

45. NÈGRE R. 1961- Petite flore des régions arides du Maroc occidental. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, Vol. 1: [1]-413.. Ptéridophytes, Gymnospermes, Angiospermes: Monocotylédones. p : 106
46. OUELD H., 1993: recommandation architecturales "ministères de l'habitat édition ENAG, Alger, 10-11(2p)
47. PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia (3 vol.)p : 629
48. QUÉZEL P. & SANTA S., 1962 - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales - Tome 1
49. RAMEAU J.-C., D. Mansion, G. Dumé et C. Cauberville, 2008, Flore Forestière Française 3, Région méditerranéenne, p : 1209
50. REVEAL J et CHASE M, 2011, APG III Bibliographical Information and Synonymy of Magnoliidae ; Phytotaxa 19: 71-134 (2011),
51. SELTZER P., 1946 - Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. et de Phys. du Globe. Alger. 219 P.
52. SICARD, 1939 - Flore oranaise essai éconographique, soc. géogr. et d'arch. d'Oran. pp 50-58.
53. STAMBOULI - MEZIANE H., BOUAZZA M., et THINON M., 2009 - La diversité floristique de la végétation psammophile de la région de Tlemcen (Nord-ouest Algérie), Elsevier, v 1.111 ; Prn : 29/04/2009 ; pp : 1-9.
54. THINTHOIN R., 1948 - Les aspects physiques du Tell oranais. Essai de
55. TISON Jean-Marc, 2006, APG II : application à FLOREMED », SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE - Journée « Systématique et biologie moléculaire » -27 janvier 2006
56. VALDES B., Talavera S. et Fernandez-Galiano E., 1987 - Flora vascular de Andalucía occidental (3) - Ketres ed., Barcelona, p 207
57. VALDES B., M. Rejdali, A. Achhal EI Kadmiri, J. L. Jury et J. M. Montserrat. 2002 - Catalogue des plantes vasculaires du nord du Maroc. Volume 2
58. WHEELER, J.H. et KOSTBADE, J.T., 1990.- World regional geography. SaundersCollege Pub., Philadelphia, Chicago, San Francisco, Tokyo, 744 p.

### **Biblio site**

1. [www.jardinage.ooreka.fr](http://www.jardinage.ooreka.fr)
2. [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)
3. [upload.wikimedia.org](http://upload.wikimedia.org)
4. [fr.123rf.com](http://fr.123rf.com)

---

# ANNEXE

---

# ANNEXE

**Tableau 15** : Mesures effectuées au niveau des stations d'étude

Ech.	hauteur	pétioles	Feuille larg.	Feuille Long.	spathe : Long.	spathe: Larg.	spadice : Long.	nb. D'ovaire	Fruit diam.	pédoncule	stations	TAXON
1	31,83	26,00	5,83	13,00	28,00	0,90	2,40	4,00	0,90	17,00	N 104	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
2	8,33	5,00	3,33	9,50	3,00	1,20	2,70	4,00	0,80	1,20	N 104	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
3	9,10	7,10	2,00	8,80	3,20	1,20	2,20	3,00	1,00	1,50	N 104	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
4	52,57	46,00	6,57	14,00	3,80	1,40	3,00	3,00	0,80	8,00	N 104	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
5	25,67	17,00	8,67	14,80	6,10	2,00	4,50	7,00	0,80	9,50	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
6	10,17	6,00	4,17	9,00	4,00	1,20	3,50	7,00	0,80	7,00	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
7	20,33	12,50	7,83	13,00	5,20	1,50	5,60	8,00	1,00	7,00	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
8	5,50	2,00	3,50	7,00	4,00	1,20	3,30	8,00	1,10	4,00	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
9	11,83	7,00	4,83	8,00	4,50	1,10	2,70	9,00	0,60	3,40	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
10	6,63	3,20	3,43	6,00	3,00	1,30	2,20	3,00	0,70	3,00	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
11	7,27	4,00	3,27	4,00	3,10	1,10	2,00	3,00	0,30	1,00	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
12	6,77	3,00	3,77	7,00	3,20	1,20	2,50	6,00	0,90	1,20	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
13	7,23	3,00	4,23	7,00	2,50	1,50	2,00	6,00	8,00	0,50	Sidi Driss	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
14	14,37	11,00	3,37	8,00	5,00	0,80	4,80	9,00	0,70	6,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
15	16,50	11,00	5,50	9,50	5,50	0,80	5,30	5,00	0,80	5,50	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
16	17,73	12,00	5,73	9,60	6,00	1,20	5,90	8,00	0,50	8,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>

# ANNEXE

17	18,53	13,00	5,53	10,50	6,50	1,20	6,30	9,00	0,80	10,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
18	26,83	21,00	5,83	11,00	6,50	1,30	6,50	8,00	0,80	16,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
19	23,33	17,00	6,33	13,00	5,50	1,30	5,60	7,00	0,70	14,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
20	28,67	23,00	5,67	12,00	5,50	1,30	5,20	9,00	0,60	20,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
21	12,30	9,00	3,30	7,00	5,00	1,20	4,90	4,00	0,70	7,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
22	25,00	19,00	6,00	10,50	5,30	1,30	5,60	4,00	0,60	16,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
23	16,43	11,00	5,43	9,00	4,50	1,20	4,50	6,00	0,60	8,00	Port Honaine	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
24	17,40	12,00	5,40	8,00	4,70	1,20	4,80	6,00	0,90	14,00	Boukio	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
25	13,10	8,00	5,10	7,00	4,20	0,90	4,90	6,00	1,20	9,00	Boukio	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
26	19,57	14,00	5,57	9,00	5,00	1,20	4,90	5,00	1,00	11,00	Boukio	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
27	21,60	16,00	5,60	10,00	7,00	1,00	6,70	6,00	1,00	13,00	Boukio	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
28	12,37	9,00	3,37	8,00	6,20	0,80	6,00	4,00	0,80	7,00	Boukio	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
29	24,77	19,00	5,77	11,00	6,00	1,40	6,40	6,00	0,90	9,00	Boukio	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
30	15,40	10,00	5,40	9,50	4,70	1,00	5,00	6,00	0,90	7,00	Boukio	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
31	15,40	11,00	4,40	9,00	3,90	1,70	3,70	6,00	1,20	4,00	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
32	15,63	9,80	5,83	10,10	3,60	1,50	3,00	6,00	1,00	5,00	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
33	14,53	9,90	4,63	8,10	2,80	1,30	2,30	5,00	1,00	2,90	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
34	8,10	4,90	3,20	7,10	2,60	1,40	1,90	6,00	1,20	3,00	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
35	11,53	7,50	4,03	7,40	2,90	1,10	1,90	6,00	0,90	2,40	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>

# ANNEXE

36	14,70	10,00	4,70	9,40	4,90	1,40	4,90	5,00	1,00	9,10	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
37	13,30	9,10	4,20	7,60	4,10	1,20	3,90	6,00	0,80	6,80	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
38	14,87	10,40	4,47	8,50	4,10	1,10	3,90	6,00	0,80	5,70	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
39	25,00	19,80	5,20	11,30	4,00	1,80	4,20	5,00	0,30	21,00	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
40	19,30	13,70	5,60	9,90	3,50	1,40	5,00	6,00	1,00	11,30	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
41	40,87	33,00	7,87	13,90	5,10	1,60	4,90	6,00	1,10	27,30	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
42	34,63	30,30	4,33	7,90	4,90	1,70	5,00	8,00	0,90	14,50	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
43	10,80	7,40	3,40	6,60	4,10	1,20	4,30	7,00	0,80	7,70	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
44	16,57	13,10	3,47	7,00	4,70	1,40	5,00	7,00	1,00	11,10	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
45	14,03	9,60	4,43	9,50	4,30	1,40	4,40	6,00	1,10	5,50	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
46	24,17	20,10	4,07	9,10	4,40	1,30	5,40	7,00	0,70	14,80	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
47	29,40	24,70	4,70	14,00	5,00	1,40	4,60	8,00	0,70	28,00	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
48	11,00	6,60	4,40	8,30	5,10	1,30	5,00	7,00	0,30	13,10	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
49	14,23	11,10	3,13	9,00	4,10	1,30	3,90	6,00	0,80	9,60	Beni Mestar	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
50	52,40	45,00	7,40	13,20	5,10	1,40	5,20	8,00	0,90	29,60	Beni Boublene	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
51	25,07	19,00	6,07	9,00	4,20	1,70	5,00	8,00	0,80	9,40	Beni Boublene	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
52	23,53	20,00	3,53	5,10	4,40	1,40	5,40	8,00	1,00	20,20	Beni Boublene	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
53	36,77	31,00	5,77	12,00	4,60	1,40	4,70	7,00	1,00	14,00	Beni Boublene	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
54	38,87	32,00	6,87	14,00	5,60	1,40	5,70	6,00	1,20	28,50	Beni Boublene	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>

# ANNEXE

55	40,63	33,50	7,13	12,00	4,90	1,30	4,80	6,00	1,00	26,50	Beni Boublene	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
56	45,20	37,50	7,70	13,50	5,00	1,50	4,90	5,00	0,30	20,00	Beni Boublene	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
57	25,03	20,00	5,03	6,20	5,10	1,30	5,00	6,00	0,90	22,00	Cheriaa	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
58	34,00	27,00	7,00	7,00	5,00	1,30	4,90	6,00	0,80	20,00	Cheriaa	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
59	26,83	21,00	5,83	6,00	4,90	1,40	5,40	6,00	0,80	21,00	Cheriaa	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
60	32,97	28,00	4,97	5,30	5,00	1,50	5,00	8,00	1,00	26,00	Cheriaa	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
61	33,17	27,00	6,17	8,00	5,10	1,70	5,10	6,00	0,80	22,00	Cheriaa	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
62	42,33	37,00	5,33	7,00	6,00	1,80	5,00	7,00	0,80	20,00	Pier De Chat	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
63	37,83	32,00	5,83	5,00	6,00	1,60	4,80	7,00	0,80	16,00	Pier De Chat	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
64	27,50	20,00	7,50	6,00	7,00	0,90	5,50	7,00	0,70	13,00	Pier De Chat	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
65	55,03	46,00	9,03	13,00	6,10	1,90	5,00	6,00	0,80	20,00	Sebe Chiyoukh	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
66	50,60	42,00	8,60	12,00	6,00	1,70	5,00	7,00	0,80	22,00	Sebe Chiyoukh	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
67	45,70	36,00	9,70	11,00	5,80	1,60	5,20	8,00	1,00	21,00	Sebe Chiyoukh	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
68	48,03	38,00	10,03	14,00	6,90	1,50	4,80	8,00	0,90	27,00	Sebe Chiyoukh	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
69	41,70	30,00	11,70	13,00	7,00	1,60	4,90	6,00	0,70	24,00	Sebe Chiyoukh	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
70	21,50	16,00	5,50	7,00	5,00	0,80	4,60	8,00	1,00	14,00	Fehoul	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
71	13,73	10,00	3,73	5,50	4,00	0,70	5,00	8,00	1,10	11,00	Fehoul	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
72	29,47	24,00	5,47	7,00	4,00	1,00	4,90	7,00	1,00	17,00	Fehoul	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
73	30,67	25,00	5,67	6,00	5,00	1,10	5,00	6,00	0,80	16,00	Fehoul	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>

# ANNEXE

74	33,33	27,00	6,33	8,00	6,00	1,00	5,10	6,00	0,80	14,00	Fehoul	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
75	28,63	22,00	6,63	7,00	4,00	1,20	5,20	8,00	0,80	11,00	Bensakrane	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
76	32,67	27,00	5,67	9,00	6,00	1,00	5,40	8,00	1,00	18,00	Bensakrane	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
77	35,27	30,00	5,27	6,00	7,00	1,50	5,00	8,00	1,00	17,00	Bensakrane	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
78	30,63	24,00	6,63	11,50	5,00	1,00	5,00	8,00	0,90	21,00	Bensakrane	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
79	33,77	28,00	5,77	7,00	6,00	1,30	5,10	6,00	0,80	24,00	Bensakrane	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
80	25,83	20,00	5,83	7,00	6,30	1,20	5,00	9,00	1,50	23,50	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
81	13,17	9,00	4,17	4,00	7,00	1,00	5,20	5,00	1,50	12,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
82	18,40	14,00	4,40	4,50	5,00	0,90	4,30	7,00	1,50	12,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
83	35,67	30,00	5,67	7,00	6,50	1,50	5,00	4,00	1,50	15,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
84	11,83	8,00	3,83	4,00	6,00	1,00	4,50	7,00	1,20	14,50	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
85	26,50	22,00	4,50	7,50	6,20	0,90	4,20	10,00	1,30	12,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
86	15,67	12,00	3,67	4,50	4,30	1,00	3,50	4,00	0,80	12,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
87	34,50	28,00	6,50	8,00	7,30	1,50	5,50	9,00	1,50	20,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
88	18,70	13,00	5,70	8,00	6,50	1,20	5,00	4,00	1,00	28,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
89	11,83	8,00	3,83	11,00	7,00	1,00	5,00	9,00	1,50	22,00	Attar	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
90	9,70	6,00	3,70	5,50	4,00	0,70	3,80	13,00	1,30	5,00	Zarifet	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
91	13,90	11,00	2,90	4,00	5,50	0,90	5,00	7,00	1,20	17,50	Zarifet	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
92	25,23	20,00	5,23	6,00	6,50	1,20	5,50	10,00	1,50	24,00	Zarifet	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>

# ANNEXE

93	15,50	11,00	4,50	5,00	4,00	1,00	4,00	9,00	1,50	11,00	Mansourah	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
94	22,83	18,00	4,83	4,50	4,50	1,20	4,40	8,00	1,00	16,00	Mansourah	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
95	23,17	18,00	5,17	4,50	4,00	1,10	4,00	7,00	1,00	18,00	Mansourah	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
96	13,50	9,00	4,50	4,50	4,00	0,90	4,00	9,00	1,50	11,00	Mansourah	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
97	35,17	30,00	5,17	8,00	4,50	3,00	5,10	6,00	1,80	11,00	Azail	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
98	28,83	23,00	5,83	8,00	4,50	3,00	5,30	6,00	1,80	11,00	Azail	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
99	26,57	21,00	5,57	7,00	4,50	3,00	5,00	6,00	1,80	11,00	Azail	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
100	22,07	17,00	5,07	8,00	4,50	3,00	5,10	6,00	1,80	11,00	Azail	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
101	22,50	17,00	5,50	5,00	4,50	3,00	4,90	6,00	1,80	11,00	Azail	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
102	34,17	30,00	4,17	10,00	4,50	3,00	5,30	6,00	1,80	11,00	Beni Snous	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
103	28,83	23,00	5,83	8,00	4,50	3,00	5,00	6,00	1,80	11,00	Beni Snous	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
104	26,56	21,00	5,56	7,00	4,50	3,00	5,10	6,00	1,80	11,00	Beni Snous	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
105	22,16	17,00	5,16	8,00	4,50	3,00	5,00	6,00	1,80	11,00	Beni Snous	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
106	22,50	17,00	5,50	5,00	4,50	3,00	4,80	6,00	1,80	11,00	Beni Snous	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
107	22,83	17,00	5,83	5,00	4,50	3,00	4,90	6,00	1,80	11,00	Beni Saf	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
108	23,16	17,00	6,16	5,00	4,50	3,00	5,10	6,00	1,80	11,00	Beni Saf	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
109	23,50	17,00	6,50	5,00	4,50	3,00	4,70	6,00	1,80	11,00	Beni Saf	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
110	23,83	17,00	6,83	5,00	4,50	3,00	4,80	6,00	1,80	11,00	Beni Saf	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
111	15,40	11,00	4,40	9,00	3,90	1,70	3,70	7,00	1,00	4,00	Sabra	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>

# ANNEXE

112	15,63	9,80	5,83	10,10	3,60	1,50	3,00	8,00	1,50	5,00	Sabra	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
113	14,53	9,90	4,63	8,10	2,80	1,30	2,30	9,00	1,60	2,90	Sabra	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
114	8,10	4,90	3,20	7,10	2,60	1,40	1,90	6,00	1,00	3,00	Sabra	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
115	21,00	15,00	6,00	5,00	4,00	3,00	4,90	6,00	1,70	10,00	Ain Fezza	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
116	21,50	17,00	4,50	7,00	4,50	3,00	5,10	6,00	1,80	11,00	Beni Bahdel	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
117	21,83	16,00	5,83	5,00	4,60	3,00	1,90	7,00	1,80	11,00	Bousedra	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
118	16,87	11,00	5,87	5,00	4,00	2,70	1,80	6,00	1,00	6,00	Ghazaouet	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
119	20,00	14,00	6,00	6,00	4,00	1,70	4,00	6,00	1,80	12,00	Moutas	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
120	17,40	11,00	6,40	7,00	3,90	2,00	4,00	6,00	1,70	14,00	Henaya	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
121	6,63	3,20	3,43	6,00	3,00	1,30	2,20	3,00	0,70	3,00	Beni Ouersous	<i>A. vulgare subsp. transiens</i>
122	15,00	9,00	6,00	6,00	3,70	3,00	4,00	6,00	1,70	10,00	Beni Ouersous	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
123	17,16	11,00	6,16	6,00	4,00	3,10	4,00	6,00	1,90	14,00	Bouhannak	<i>A. vulgare subsp. smirrhinum</i>
124	13,30	9,10	4,20	7,60	4,10	1,20	3,90	6,00	0,80	6,80	Oued Chouli	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>
125	18,53	13,00	5,53	10,50	6,50	1,20	6,30	9,00	0,80	10,00	Oued Chouli	<i>A. vulgare subsp. exsertum</i>