

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
**Université A. MIRA - Bejaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Biologiques de l'Environnement**  
**Filière : Sciences Biologiques**  
**Option : Biologie de la Conservation**



**Réf :.....**

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Distribution et statut des populations d'*Epimedium perralderianum* Coss., espèce endémique des Babors  
(Bejaia, Algérie).**

Présenté par :  
**FELLAH Ikram & CHEBBAH Fatima**

Soutenu le : 30 Juin 2019

Devant le jury composé de :

<b>Mme. CHELI-TABTI Dalila</b>	<b>MAB</b>	<b>Président</b>
<b>M. BOUGAHAM Abdelazize Franck</b>	<b>MCA</b>	<b>Encadreur</b>
<b>Mme. BELBACHIR-BAZI Amel</b>	<b>MAA</b>	<b>Examinatrice</b>

**Année universitaire : 2018 / 2019**

## Dédicaces

Je dédie ce modeste travail en premier lieu à mes chers parents qui ont sacrifiés toute leurs vies pour faire de moi ce que je suis dans ce moment.

Mon unique frère Aymen qui m'a toujours soutenu.

À toute ma famille.

À mes deux chères copines : Djidji et Fatiha pour leurs encouragements.

Au trio qui m'accompagné toute au long des études du Master et tout au long de la réalisation de ce travail, ma chère binôme Fatima et

mes chères : Sabrina, Soria

À mon ami Koussaila qui a toujours été là pour m'aider.

À mes charmantes copines de chambre : Sarah, Meriem et Ahlem.

À mes chers amis et mes camarades.

À toute personne m'a aidé de près ou de loin.

À tous mes enseignants qui m'ont donné le savoir durant tout mon cursus

Et en fin à moi-même.

Ikram

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à mes chères parents pour tous leurs sacrifices,  
leurs amour, leurs soutient tout au long de mes études.*

*À mes deux frères Issoudas et Idir,*

*Ma très cher binôme Skram pour tous nos délires,*

*À ma chère copine Nadine,*

*Mes chères Sabrina, Soria Et Fatiha.*

*À tous ceux qui croient en moi et avec lesquelles j'ai partagé un moment de  
bonheur.*

*Et en fin à moi même*

*Fatima*

## **Remerciements**

On voudrait tout d'abord adresser nos vifs remerciements à notre promoteur, Monsieur Bougaham Abdelazize Franck. Pour sa présence tout au long de notre travail sur le terrain, sa patience, sa disponibilité, et ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Madame Chelli-Tabti Dalila, Maître-Assistante B, à l'université de Bejaïa, pour avoir accepté la présidence du Jury.

Un grand merci va à Madame Belbachir-Bazi Amel, Maître-assistant A, Chargé de cours, à l'Université de Bejaïa, pour son enseignement, ses conseils et sa gentillesse ; nous la remercions aussi d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Nous remercions Monsieur Belbachir Farid, Maître-Assistant A, chargé de cours à l'Université de Bejaïa pour sa qualité d'enseignement, ses conseils et sa simplicité.

On remercie infiniment Monsieur Chelli Madjid pour nous avoir accompagnées et son aide sur le terrain

A tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation.

Nous adressons aussi nos sincères remerciements à Monsieur Lillouch Samir pour avoir répondu à notre demande d'aide et sa patience pour la réalisation du travail cartographique.

<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Liste des figures</b>	viii
<b>Liste des tableaux</b>	ix
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1 : synthèse bibliographique</b>	
1.1. Historique sur la biodiversité et biologie de la conservation.....	3
1.2. Les cibles de la conservation.....	4
1.2.1. Rareté et menaces.....	4
1.3. Biodiversité et endémisme dans la région méditerranéenne.....	5
1.4. Les menaces sur la biodiversité de la région méditerranéenne.....	6
1.5. La flore endémique de l'Algérie.....	7
1.6. Historique, statut de menace et de conservation d' <i>Epimedium perralderrianum</i> ...	8
1.6.1. Historique et études réalisés sur <i>Epimedium perralderianum</i> .....	8
1.6.2. Description d' <i>Epimedium perralderrianum</i> .....	9
1.6.3. La biologie et la vulnérabilité.....	10
1.6.4. La classification IUCN (IUCN, 1997) de quelques <i>Epimedium</i> sp en méditerranée.....	11
1.6.5. Description de l'aire de distribution d' <i>Epimedium perralderrianum</i> .....	12
1.6.5.1. Oro-Géographie.....	12
1.6.5.2. Géologie.....	12
1.6.5.3. Climat.....	13
<b>Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude</b>	
2.1. Situation géographique et administrative de la Kabylie des Babors.....	14
2.1.1. Situation biogéographique.....	15
2.2. La végétation de la zone d'étude.....	15

2.3. Caractéristiques physiques de la zone d'étude.....	17
2.3.1. Orographie.....	17
2.3.2. Géologie.....	17
2.3.3. Hydrologie.....	18
2.4. Le climat.....	18
2.4.1. Températures.....	19
2.4.2. Précipitations.....	19
2.4.3. Détermination de la période sèche et l'étage bioclimatique.....	20
2.4.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	20
2.4.3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger.....	21
2.4.4. La neige.....	22
2.4.5. Le brouillard.....	23
 <b>Chapitre 3 : Matériel et méthodes</b>	
3.1. Matériels utilisés.....	24
3.1.1. Fiches de terrain.....	24
3.1.2. Récepteur GPS.....	24
3.1.3. Appareil photo.....	26
3.1.4. Mètre ruban.....	26
3.2. La méthode suivie sur le terrain.....	27
3.2.1. Choix de terrain.....	27
3.2.2. Les difficultés rencontrées sur le terrain.....	27
3.2.3. Investigation de terrain au sens propre.....	28
3.2.3.1. Description du cortège floristique d' <i>Epimedium perralderianum</i> .....	28
3.2.3.2. Géoréférencement et dénombrement des touffes individuelles d' <i>Epimedium perralderianum</i> .....	28

3.2.4. Mensuration des paramètres des touffes individuelles.....	29
3.2.5. Différenciation entre les touffes jeunes et les touffes âgées.....	30
3.2.6. Estimation du nombre de touffes individuelles.....	31
3.2.7. Elaboration d'une carte de distribution d' <i>Epimedium perralderianum</i> .....	32
3.2.8. Distribution altitudinale d' <i>Epimedium perralderianum</i> .....	32
3.2.9. Calcul des moyennes.....	33
<b>Chapitre 4 : Résultats et discussions</b>	
4.1. Dénombrement des touffes individuelles d' <i>Epimedium perralderianum</i> .....	34
4.2. Nombre de touffes individuelles selon les habitats.....	34
4.3. Répartition d' <i>Epimedium perralderianum</i> selon les classes d'altitudes.....	35
4.4. Distribution et cartographie d' <i>Epimedium perralderianum</i> dans la zone d'étude...	37
<b>Conclusion et perspectives</b> .....	44
<b>Références bibliographiques</b> .....	45
<b>Annexes</b> .....	49

Figure	Titre	Page
Figure 1.-	Les points chauds régionaux de la biodiversité végétale de la région méditerranéenne (Médail et Quézel, 1997).....	6
Figure 2.-	Photos d' <i>Epimedium perralderianum</i> .....	10
Figure 3.-	Carte schématique de la localisation géographique de la zone d'étude.....	14
Figure 4.-	Photo des chaînes des Babors .....	17
Figure 5.-	Diagramme Ombrothermique des stations : Bejaia, Taâssast, Kéfrida et Tenedet (2008-2017).....	21
Figure 6.-	Climagramme d'Emberger modifié par Stewart (1972) des stations de Bejaia, Taâssast, Kéfrida et Tenedet.....	22
Figure 7.-	Photo de brouillard à djebel Tenedet.....	23
Figure 8.-	Fiche de terrain utilisée pour inventorier <i>Epimedium perralderianum</i> .....	25
Figure 9.-	photo d'un récepteur GPS utilisé sur le terrain.....	26
Figure 10.-	Photo de brouillard sur le terrain .....	27
Figure 11.-	Fiche de terrain de mensurations des différents paramètres considérés.....	29
Figure 12.-	Mesure de diamètre la touffe et hauteur de grappe .....	30
Figure 13.-	Photos des touffes âgées .....	31
Figure 14.-	Photo d'un endroit accidenté .....	31
Figure 15.-	Photo de terrain inaccessible .....	32
Figure 16.-	Histogramme de la répartition des touffes individuelles d' <i>Epimedium perralderianum</i> dans la forêt de Taâssast selon l'altitude.....	36
Figure 17.-	Histogramme de la répartition des touffes individuelles d' <i>Epimedium perralderianum</i> dans la forêt de Kéfrida selon l'altitude.....	36
Figure 18.-	Histogramme de la répartition des touffes individuelles d' <i>Epimedium perralderianum</i> dans la forêt de Tenedet selon l'altitude.....	37
Figure 19.-	Carte de distribution d' <i>Epimedium perralderianum</i> dans la forêt de Taâssast.....	38
Figure 20.-	Carte de distribution d' <i>Epimedium perralderianum</i> dans la forêt de Kéfrida.....	39
Figure 21.-	Carte de distribution d' <i>Epimedium perralderianum</i> dans la forêt Tenedet.....	40

Tableaux	Titre	Page
<b>Tableau I.-</b>	Les différents types d'espèces classées selon leur étendue géographique, leur spécificité d'habitat et leur taille de populations. Modifié de Pullin, 2002, d'après Rabinowitz .....	5
<b>Tableau II.-</b>	Classification de quelques <i>Epimedium</i> sp méditerranéen selon l'IUCN (1997).....	11
<b>Tableau III.-</b>	Les espèces végétales inventoriées dans les trois stations de notre zone d'étude.....	16
<b>Tableau IV.-</b>	Températures moyennes mensuelles et annuelles exprimées en degrés Celsius (°C) au niveau des trois stations des Babor (2008-2017) modifiées par la station de base.....	19
<b>Tableau V.-</b>	Moyenne mensuelles annuelles des précipitations (modifiées) (en mm) au niveau des trois stations de la région de Babor (2008-2017).....	20
<b>Tableau VI.-</b>	Nombre de relevés (points GPS) réalisés dans chaque type d'habitat.....	28
<b>Tableau VII.-</b>	Effectifs d' <i>Epimedium perralderianum</i> dénombrés dans les trois forêts.....	34
<b>Tableau VIII.-</b>	Nombre de touffes individuelles dans chaque type d'habitats.....	35
<b>Tableau IX.-</b>	Supports, moyennes, écarts-types et valeurs extrêmes des différents paramètres mesurés sur les touffes d' <i>Epimedium perralderianum</i> .....	43

---

<b>Annexes</b>	<b>Titre</b>	<b>Pages</b>
<b>Annexe 1.-</b>	Herbier d' <i>Epimedium perralderianum</i> GBIF.....	49
<b>Annexe 2.-</b>	Les mensurations de la forêt de Kéfrida.....	50
<b>Annexe 3.-</b>	Les mensurations de la forêt de Tenedet sous station 1.....	51
<b>Annexe 4.-</b>	Les mensurations de la forêt de Tenedet sous station 2.....	52
<b>Annexe 5.-</b>	Les mensurations de la forêt de Taâssast.....	53
<b>Annexe 6.-</b>	Extrait de la liste des espèces végétales protégées en Algérie mentionnant l' <i>Epimedium perralderianum</i> (JORADP, 2012)	54

Aujourd'hui, à cause des activités anthropiques inconscientes, un cri d'alarme est lancé : la biodiversité subit une très forte érosion d'une manière inquiétante. La liste rouge de l'UICN (2015) comprend maintenant 77 340 espèces évaluées, dont 22 784 sont menacées d'extinction. La perte et la dégradation des habitats représentent les menaces les plus importantes pour 85 % de l'ensemble des espèces décrites par la liste rouge; le commerce illicite et les espèces envahissantes sont également des causes majeures du déclin des populations (UICN, 2015).

La région méditerranéenne possède une diversité biologique exceptionnelle, sa richesse floristique estimée à 25 000 espèces des espèces des plantes vasculaires, ce qui correspond à 9,2 % de la flore mondiale, sur un territoire représentant seulement 1,5 % de la surface terrestre (Médail et Quézel, 1997). La moitié de ces espèces sont endémiques qui ne se trouvent nulle part ailleurs dans le monde et qui sont bien adaptées aux périodes sèches (Véla et Benhouhou, 2007).

De point de vue richesse en nombre de taxons, l'Algérie occupe une place importante dans le bassin méditerranéen. Le nord d'Algérie abrite une richesse floristique constituée de 224 taxa endémiques de pays et environ 1630 taxa considérés comme rares (Quézel et Santa, 1962-1963 ; Véla et Benhouhou, 2007). A l'échelle nationale, la majorité des espèces, sous-espèces et variétés végétales rares et/ou endémiques sont protégées par la législation algérienne (JORADP, 2012). Généralement, des données sur la distribution, la grandeur des populations et le statut de conservation de ces taxons restent fragmentaires voir inexistantes.

En effet, l'Epimède de montagnes *Epimedium perralderianum*, espèce endémique de la région des Babors (Quézel et Santa, 1962-1963 ; Maire, 1964), figure dans la liste des espèces protégées en Algérie (JORADP, 2012). Les données et les études sur la cartographie de la distribution et les effectifs des différentes populations de l'*Epimedium perralderianum* sont inconnues. C'est dans cette optique que cette étude est proposée et nous avons fixé trois grands objectifs:

1. Estimer le nombre des effectifs des différentes populations de l'espèce, en prospectant certains sites historiques, notamment dans la partie occidentale de Tababort.

2. Réaliser, pour la première fois, une carte de distribution d'*Epimedium perralderianum* dans le contexte de son aire de distribution, particulièrement dans les forêts de Taâssasset, de Kéfrida et de Tenedet.
3. Définir certaines caractéristiques botaniques relatives à la hauteur et au diamètre des pieds et au nombre de fleurs par grappe et pied.

Notre manuscrit est structuré en quatre chapitres :

- Le premier s'intéresse à la synthèse bibliographique.
- Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude.
- Le troisième s'intéresse à la description de la méthode suivie et le matériel utilisé pour la réalisation de ce travail.
- Le quatrième rassemble les résultats trouvés et quelques discussions rapportées.

### 1.1. Historique sur la biodiversité et biologie de la conservation

Le concept de biodiversité c'est formalisé au début des années 1980, et c'est concrétisé lors de la conférence sur le développement durable de Rio de Janeiro en 1992.

Vers la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, les hommes prenaient conscience de leurs impacts négatifs sur la biodiversité. Ils réclamaient alors que la société doit prendre des mesures pour protéger ce patrimoine ; d'où la montée en puissance des questions relatives à la gestion et à la conservation de la biodiversité.

La convention sur la diversité biologique a défini la diversité biologique comme étant la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris entre autre les écosystèmes terrestres, marins et autres systèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein de l'espèce et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (Lévêque et Mounolou, 2008).

Durant les 150 dernières années, l'effectif de la population humaine a explosé. Les menaces sur la biodiversité sont en accélération du faite des demandes à la population humaine en forte croissance, et de l'augmentation de sa consommation de biens matériels. La population humaine utilise des ressources naturelles telles que le bois, le charbon, le pétrole, le gibier, l'exploitation forestière et de nombreuses autres activités (Caro *et al.*, 2012).

Les menaces qui touchent la faune et la flore sauvages sont, à l'heure actuelle, plus sérieuses que jamais. De nombreuses espèces animales et végétales diminuent d'une manière inquiétante. Une prise de conscience générale de ce que l'on a appelé la « crise de biodiversité» a émergé dans les années 60-70 mais ce n'est qu'au début des années 80 qu'une nouvelle discipline, la biologie de la conservation, a pris son essor (Soulé, 1980). Soulé (1985) définissait la biologie de la conservation comme étant un domaine visant à fournir des principes scientifiques et à les développer du point de vue technologique dans le but de maintenir la diversité biologique.

Marris (2007) définissait la biologie de la conservation comme une discipline de crise. Les décisions sur la conception des espaces protégés, la gestion des espèces, des communautés ou des écosystèmes et d'autres enjeux de conservation sont prises chaque jour sous fortes pressions.

Primack *et al.* (2012) définissent la biologie de la conservation comme un champ de recherches multidisciplinaires et intégrées qui s'est développé en réponse aux enjeux de préservation des espèces et des écosystèmes.

La biologie de la conservation s'appuie sur trois démarches:

- Documenter la gamme complète de la diversité biologique.
- Etudier les impacts des activités humaines sur les espèces, les communautés et les écosystèmes.
- Développer les approches pratiques pour prévenir l'extinction des espèces, maintenir la diversité génétique au sein des espèces, protéger et restaurer les communautés et les fonctions écologiques associées (Primack *et al.*, 2012).

## **1.2. Les cibles de la conservation**

La plupart des activités de conservation sont centrées et focalisées sur la notion de l'espèce car c'est une unité de mesure de la biodiversité la plus pratique et souvent facilement identifiable et bien plus évocatrice pour le public. De plus l'IUCN ainsi que de nombreux pays utilisent l'espèce comme base de leurs législations (Nicolé, 2005).

L'espèce est un concept central car c'est à la fois une entité taxonomique qui présente un réel sens évolutif et une unité pragmatique.

### **1.2.1. Rareté et menaces**

Un reproche plus général à la conservation d'une unique espèce est l'amalgame qui peut exister entre la rareté d'une espèce et son caractère menacé. L'étude de la rareté a pour but de comprendre ce qui réduit l'abondance et la distribution d'une espèce rare. C'est pourquoi, des espèces taxonomiquement proches mais à distribution différentes peuvent être comparées pour déterminer des caractéristiques biologiques à la rareté (Lavergne *et al.*, 2004).

Cependant, les cibles prioritaires de la conservation sont les espèces en déclin et menacées, qu'elles soient au départ rares ou communes. Le nombre important d'espèces rares et le manque de connaissances sur ces espèces mènent généralement à les considérer comme menacées.

Toutefois, une espèce rare n'est pas forcément menacée. Il existe différents types de rareté liés aux propriétés essentielles des espèces et qui peuvent être classés en se basant sur trois critères : l'étendue géographique, la spécificité de l'habitat et la taille des populations (Tab. I) (Rabinowitz, 1981 ; Pullin, 2002).

L'endémisme est une des manifestations de la rareté. C'est un caractère propre à une unité systématique dont l'aire de répartition est bien délimitée et réduite dans le monde (Tab. I).

**Tableau I.-** Les différents types d'espèces classées selon leur étendue géographique, leur spécificité d'habitat et leur taille de populations. Modifié par Pullin, 2002, d'après Rabinowitz (1981).

Etendue géographique	Espèce à grande aire de distribution		Espèce à petite aire de distribution	
	Habitat peu spécifique	Habitat très spécifique	Habitat peu spécifique	Habitat très spécifique
<b>Taille des populations élevées</b>	Localement abondante avec une grande aire de distribution et dans plusieurs habitats	Localement abondante avec une grande aire de distribution dans un habitat spécifique	Localement abondante dans plusieurs habitats avec une aire de distribution réduite	Localement abondante dans un habitat spécifique avec une aire de distribution réduite
<b>Taille des populations faibles</b>	Localement réduite avec une grande aire de distribution et dans plusieurs habitats	Localement réduite avec une grande aire de distribution dans un habitat spécifique	Localement réduite dans plusieurs habitats avec une aire de distribution réduite	Localement réduite dans un habitat spécifique avec une aire de distribution réduite

### 1.3. Biodiversité et endémisme dans la région méditerranéenne

Le terme de biodiversité a été inventé par Walter G. Rosen en 1985, mais jusqu'au 1992 qu'il a été popularisé, à l'occasion de la Conférence de Rio de Janeiro. Il désigne la variété du monde vivant.

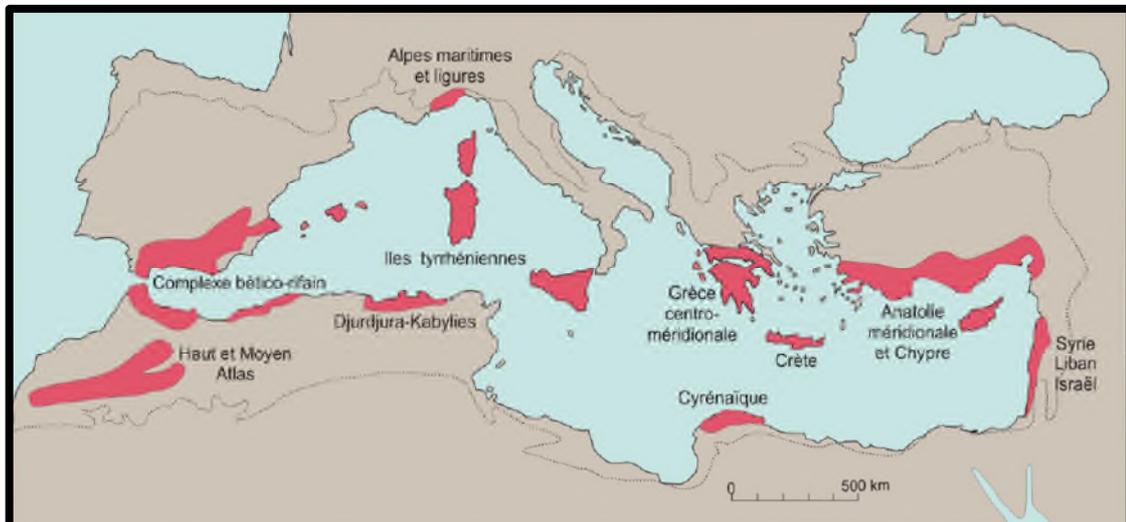
Le bassin méditerranéen est reconnu comme étant un «*hotspot*» de biodiversité. La diversité de sa flore est remarquable et compte entre 15000 et 25000 espèces, dont 60% sont uniques dans la région. Environ un tiers de la faune méditerranéenne est endémique (IUCN, 2008). Elle possède 4.3% des plantes de toute la planète (Mayers *et al.*, 2000).

Cette région possède des zones biogéographiques parmi les plus rares au monde et une biodiversité de première importance. Il se situe entre l'Eurasie et l'Afrique avec ces caractéristiques géographiques ainsi que son rôle d'abri pour les espèces d'altitude pendant les périodes glaciaires sont contribuée à son immense biodiversité biologique et au niveau élevé d'endémisme (Nadin, 2008).

Ces endémismes ne sont pas répartis uniformément. Ils se concentrent en particulier dans des secteurs à haut niveau d'endémisme régional (Fig. 1) (Verlaque *et al.*, 1997) qui sont :

- Les zones de collisions de plaques (chaîne de montagne de grande faille tectonique).
- Les grandes îles actuelles (Corse, Sicile...) ou les anciennes îles rattachées au bloc continental (Calabre, Kabylie, etc.).
- Sur les roches sédimentaires (calcaires ou dolomitiques) et ophiolitiques (croûte océanique émergée) (Véla et Benhouhou, 2007).

Selon Blondelet *al.* (2010), les quatre principaux facteurs qui influent sur les populations, les espèces, les habitats et les paysages hétérogènes de la Méditerranée sont biogéographiques, géologiques, historiques et humains.



**Figure 1.-** Les points chauds régionaux de la biodiversité végétale de la région méditerranéenne (Médail et Quézel, 1997).

#### 1.4. Les menaces sur la biodiversité de la région méditerranéenne

##### - Fragmentation de l'habitat

La fragmentation et la destruction des habitats qui résultent des activités humaines sont considérées comme des causes majeures de l'érosion de la biodiversité. La réduction de la taille des fragments d'habitats et l'augmentation de leur isolement réduisent, à long terme, la viabilité des populations d'espèces qui y vivent, de par la limitation voire la disparition des échanges entre populations du fait de la création de discontinuité.

Afin de compenser les effets négatifs de la fragmentation des habitats naturels, les biologistes de la conservation ont conseillé d'accroître la connectivité entre les habitats afin de maintenir, et si possible d'améliorer, la viabilité de la population d'espèces cibles (Bennett, 2003). La région méditerranéenne a connue une grande fragmentation de ses habitats car c'est une zone à forte démographie et la pression humaine sur la biodiversité est en augmentation surtout sur le secteur côtier en raison d'une forte urbanisation littoral et une agriculture à forte valeur. Ces fragmentations ont conduit à une modification des écosystèmes, une diminution de la richesse et de la composition floristique (Médail et Loisel, 1998).

### **- Le pâturage**

S'il est reconnu que les herbivores ont une action directe sur les communautés végétales par leur action de broutage, de piétinement et de restitution des fumures, les conséquences du pâturage sont multiples, complexes et spécifiques à chaque habitat. Le pâturage exhaustif a causé la diminution du couvert végétal surtout après le passage du feu et la repousse des jeunes plantes qui sont les plus consommées (Etienne et Rigolot, 2004).

### **- Les incendies**

Cette menace est la cause principale de la destruction des forêts dans les pays du Bassin méditerranéen. Environ 50000 incendies ravagent chaque année de 700000 ha à 1 million ha de forêts méditerranéennes, causant des dommages écologiques et économiques énormes, ainsi que des pertes de vies humaines (Vélez, 1992).

Néanmoins, les feux de forêt peuvent être une source de diversité et de maintien du paysage méditerranéen. Les incendies à faibles fréquences ont le pouvoir d'ouvrir des milieux et de générer une richesse floristique fugace (Peyre, 2001).

## **1.5. La flore endémique en Algérie**

Le nombre de taxons endémiques régionaux pour l'Algérie du nord n'est pas encore connu avec précision. L'inventaire récent de Dobignard et Chatelain (2010-2013) indique 290 endémiques strictes pour l'Algérie, Sahara inclus, sans préciser les endémiques transfrontalières. Selon les flores de référence habituelles (Quézel et Santa, 1962-1963), le nombre de taxons endémiques serait de 407, en compatibilité aussi les algéro-marocaines et les algéro-tunisiennes (Véla et Benhouhou, 2007). Cet endémisme

régional se décompose en endémisme algérien strict (Quézel et Santa 1962-1963) : 224 taxons ; endémisme algéro-marocaines : 124 taxons ; endémiques algéro-tunisie : 58 taxons ; endémisme autre : Algérie + Sicile : 1 taxon. Le secteur « K2 » (Petite Kabylie) compte 101 espèces endémiques *s.l.* (Benhouhou *et al.*, 2010). Les taxons endémiques d'Algérie présentent dans les montagnes des Babors sont: *Abies numidica* De Lannoy, *Adenocarpus barbarus* Maire, *Arabis doumetii* Coss, *Epimedium perralderianum* Coss, *Erodium battandierianum* Rouy, *Hieracium ernestii* Maire, *Lonicera kabylica* (Batt) Rehder, *Moehringia stellaroides* Coss, *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *Atlantica* (Coss.), Gruter et Burdet, *Phlomis bovei* De Noé, *Pimpinella battandieri* Chabert, *Saxifraga numidica* Mare, *Sedum multiceps* Coss. et Dur., *Senecio gallerandianus* Coss. et Dur., *Silene reverchonii* Batt., *Teucrium kabylicum* Batt. et *Thymus drementensis* Batt. (Yahi *et al.*, 2012).

## 1.6. Historique, statuts de menace et de conservation d'*Epimedium perralderianum*

### 1.6.1. Historique et études réalisées sur *Epimedium perralderianum*

L'*Epimedium* sp L. (Berbéridacée) est un genre ancien. Certaines caractéristiques importantes de la corolle telles que le type de pétale, la forme et la taille relative des sépales et des pétales intérieurs, et la dimension des fleurs sont souvent utilisées dans la classification des espèces *Epimedium*. Environ 50 espèces d'*Epimedium* sont reconnues depuis que Linné a enregistré ce genre et son espèce type *E. alpinum* en 1753. Bien que la dispersion naturelle s'étende du Japon à travers l'Asie jusqu'en Afrique du Nord, la plupart des espèces d'*Epimedium* se trouvent dans le centre et le sud-est de la Chine (Ying, 2001).

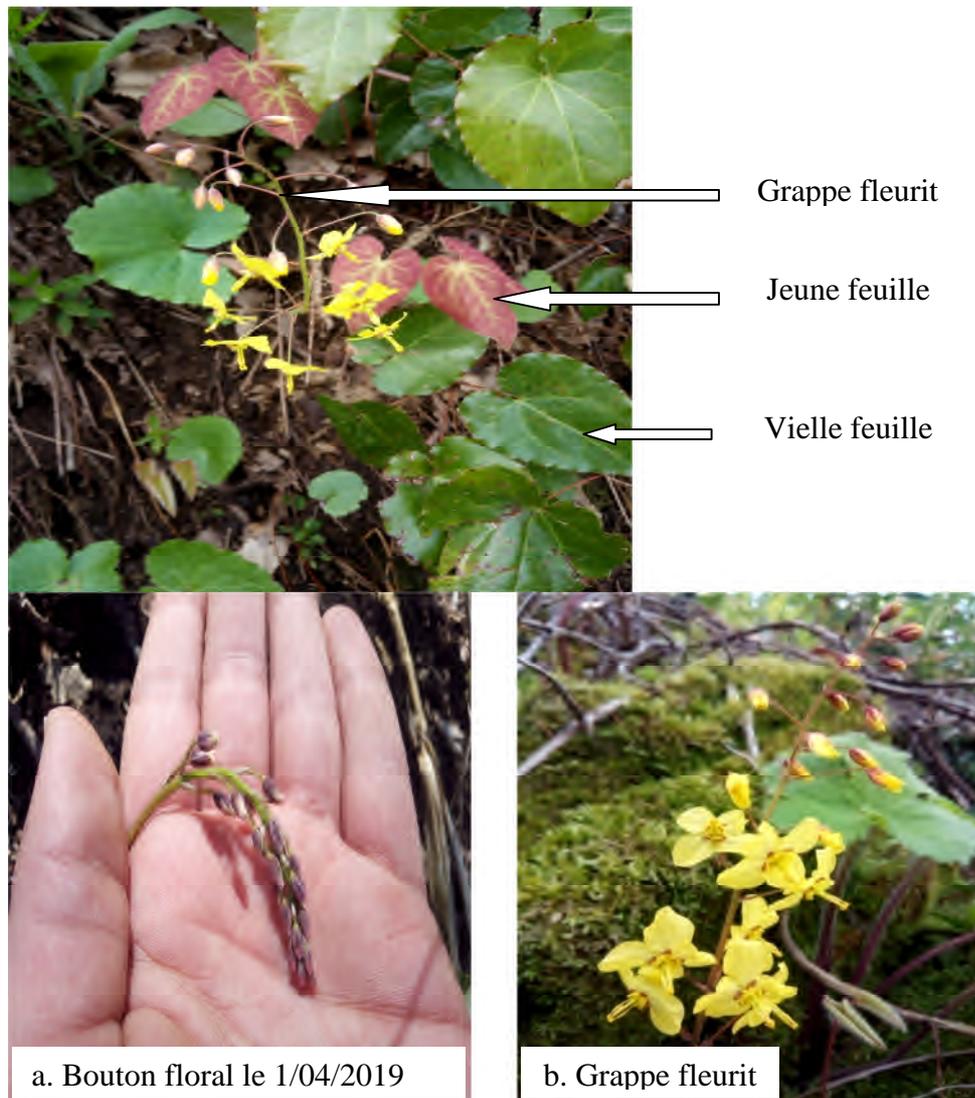
L'*Epimedium perralderianum* appartient à la famille des Berberidaceae, classe des Magnoliopsida et d'ordre des Ranunculales. C'est la seule espèce du genre qui pousse sur le continent africain. Ce fut une véritable surprise pour les 3 botanistes français Ernest Cosson, Jean-Louis Kralst et Henri de Perraudière de découvrir un *Epimedium* sp lors de leur ascension du mont Babor, dans l'est de la Kabylie au Nord-Est de l'Algérie. Cette espèce poussait entre 1200 et 1300 m d'altitude sous des chênes (*Quercus afares*) et des cèdres (*Cedrus atlantica*). Les plantes trouvées n'étaient pas en fleurs mais des échantillons furent ramenés à Paris où ils furent fleurir et être décrits. L'espèce dédiée à Henri de la Perraudière mort de fièvre durant une expédition. Cosson a inversé ceci en

dédiçant l'espèce à son ami. De Paris, la plante a été distribuée à d'autres jardins. Seulement un clone a été introduit et il est autostérile (Basset, 2015).

Selon Franchet (1986), l'*Epimedium perralderianum* n'est peut-être qu'une variété de l'*Epimedium pinnatum*. Ces deux ont une ressemblance aux niveaux des feuilles mais qui diffèrent selon leurs mode de dissection. Tanaka et Takahashi (1981) ont fait une analyse comparative des caryotypes chez les espèces d'*Epimedium* par bandes C (1) *E. sempervirens* var. *hypoglaucomet* *E. perralderianum*. Takahashi (1989) a fait des études caryo-morphologiques sur la spéciation d'*Epimedium* et de ses alliés *Vancouveria* avec une référence spéciale aux bandes C. Une analyse phylogénétique d'*Epimedium* (Berberidaceae) basée sur les séquences d'ADN ribosomal nucléaire a été étudié par (Sun *et al.*, 2005). En conclusion l'*Epimedium perralderianum* est proche d'*E. pinnatum* (Basset, 2015).

### 1.6.2. Description d'*Epimedium perralderianum*

Cette plante vivace est une espèce vigoureuse formant rapidement un couvre sol avec son feuillage brillant. Inflorescences simples, portant 9 à 25 fleurs sur des tiges qui peuvent atteindre une hauteur de 30 cm. Les sépales externes sont verdâtres, oblongs-ovales, de 4/5 mm de long et 1/2 mm de large (Fig. 2). Les sépales internes sont obovales, ronds, jaunes, de 8/11 mm de long et 5/9 mm de large. Les pétales sont de 2,5 mm de long au total, jaunes avec des éperons marron de 1/2 mm de long. Les feuilles sont vertes, caoutchouteuses en forme de cœur entouré de petits épines. Les jeunes feuilles sont différentes des vieilles feuilles, avec leur couleur rouge brique (Fig. 2) (Basset, 2015). On trouve plusieurs grappes par touffes qui commencent à apparaître au début de la période de floraison, qui commence du mois d'Avril jusqu'à la fin du mois de Mai, sous forme de boutons floraux (Fig. 2a), en suite ces grappes vont fleurir au cours de cette période (Fig. 2b).



**Figure 2.-**Photos d'*Epimedium perralderianum* (Clichés: Fellah I., 23/04/2019).

### 1.6.3. La biologie et la vulnérabilité

Seules des généralités peuvent être évoquées concernant l'écologie de cette espèce, vu sa rareté et le peu d'études qui ont été faites. La persistance d'*Epimedium perralderianum* dans les forêts caducifoliées de Petite Kabylie est également à signaler (Quézel, 1956), même si cette dernière est en forte régression.

En contrepartie, l'*Epimedium perralderianum* subit de plein fouet de la destruction direct de son habitat lors des perturbations, car sa stratégie échappatoire est quasiment nulle, hormis la dispersion à longue distance ou le maintien d'une régénosphère fonctionnelle (banque de diaspores dans le sol, rejet de souche, etc.), si habitat n'est pas totalement altéré. Les populations isolées géographiquement et réduites sont donc plus que tous autres vulnérables et soumises à l'impact de la stochasticité

environnementale, même modérée. Ainsi, selon Menges (1992), une population de 200 individus d'une herbacée endémique peut être sévèrement et immédiatement menacée par des variations de conditions environnementales. Frankel *et al.* (1995) avancent que le nombre minimal d'arbres nécessaires pour le maintien d'une population forestière viable sur le long terme est voisin de 500. En deçà de tels effectifs, les variations des caractéristiques de l'environnement peuvent éloigner les populations des conditions d'équilibres et menacent leur dynamique, voire leur survie. En revanche la stochasticité démographique et génétique génère souvent moins de fluctuations populationnelles et les probabilités d'extinction sont plus faibles pour la plupart des stratégies de vie envisagées (Menges, 1992 ; Quézel et Médail, 2003).

#### 1.6.4. La classification IUCN (IUCN, 1997) de quelques *Epimedium* sp en méditerranée

Actuellement, *Epimedium perralderianum* est officiellement protégée par la législation algérienne et portée sur la liste des espèces végétales non cultivées protégées d'Algérie par le Décret exécutif n° 12-03 du 04 Janvier 2012, publié au Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire (JORADP) n° 03 du 18 janvier 2012. Il est à noter qu'*Epimedium perralderianum* a fait l'objet d'une inscription sur la liste rouge de l'IUCN en 1997 avec le statut d'espèce vulnérable (Tab. II), et endémique en Algérie.

**Tableau II.-** Classification de quelques espèces du genre *Epimedium* sp. méditerranéen selon la liste rouge de l'IUCN (1997).

Noms	Pays	Statut IUCN (1997)
<i>Epimedium perralderianum</i>	Algérie	Vulnérable (VU)
<i>Epimedium alpinum</i>	Sud de l'Europe	En danger critique (CR)
<i>Epimedium pinnatum</i>	Caucase jusqu'en Iran	Préoccupation mineure (LC)
<i>Epimedium pubigerum</i>	Sud-est des Balkans jusqu'au Caucase en passant par la Turquie	Non évaluer (NE) selon l'IUCN. Rare selon Red Data Book o Bulgaria, 1984 (Tashev et Pancheva, 2011)

### 1.6.5. Description de l'aire de distribution d'*Epimedium perralderrianum*

#### 1.6.5.1. Oro-Géographie

A l'Est du sillon de la vallée de la Soummam, jusqu'au massif ancien de Petite Kabylie, s'étend le domaine de la chaîne des Babors. Il comprend la chaîne des Babors proprement dit et quelque massifs isolés qui dans le prolongement de la chaîne, se situent plus à l'ouest. Qui sont: le massif de Timezrit, l'Adrar Gueldament, le djebel Tourna, le massif de Beni Ourtilen.

La chaîne des Babors est constituée par de nombreux djebels qui s'organisent en chaînons sensiblement parallèles, orientés NE-SW.

Un premier chaînon se poursuit du Bou Amrane au Cap Aokas. Il comprend : le djebel Bou Amrane, le Djbel Garibo, le djebel Beni Guendourz, l'adrar N'Boudiab, et le cap Aokas.

Un deuxième chaînon est constitué par le djebel Taliouïne et le djebel Imoulentaour qui atteint l'oued Agrioun. Au-delà de l'oued Agrioun, il se divise en deux chaînons ; l'un situé en bordure immédiate du littoral, comprend : l'adrar Djemaa N'Sia, le djebel Boublata, le djebel Berk et le massif de Taza. L'autre situé à 3 km plus au sud, est formé par : l'adrar Oumjot, le djebel El Kouf, le djebel Toudlène, le djebel Hadid, le djebel Tazeouzaout.

Un troisième chaînons est formé par le djebel Takoucht, l'Adrar Amar Redou, le massif des Beni Meraï, le djebel Tababort, le djebel El Kella et le djebel Sidi Mansour ; ces deux derniers djebels bordent au sud le massif ancien de petite Kabylie.

Enfin, nettement détaché de l'ensemble, le djebel Babor, point culminant de la chaîne (2004 m) au sud du djebel Tababort.

Kéfrida est une région montagneuse qui fait partie de la Kabylie des Babors. Elle se situe entre le Cap Aokas au nord, et une ligne qui va des gorges de Kherrata jusqu'à la commune de Tizi N'berber en passant par la commune d'Aït-Smaïl, au sud. À l'ouest, elle est limitée par l'oued Djemaa, à l'est par l'oued Agrioun (Bouchibane *etal.*, 2017).

#### 1.6.5.2. Géologie

La série stratigraphique de la chaîne des Babors se compose schématiquement de trois ensembles structuraux

- A la base une formation carbonatées du jurassique.

- Le 2<sup>ème</sup> niveau comporte essentiellement des pélites calcaires et des schistes constituant le crétacé inférieur.

- Le 3<sup>ème</sup> niveau, le plus élevé, correspond au crétacé supérieur marno-calcaire à la base (cénonanien) uniquement marneux en suite (Obert, 1974 ; Vila et Obert, 1977 *in* Gharzouli, 2007).

### 1.6.5.3. Climat

- **Précipitation:** les précipitations annuelles moyennes sont estimées à 1554,8 mm au sommet de Sidi Djaber et de 1603,6 mm au sommet d'Adrar N'Fad.

- **Température:**Le moi le plus chaud avec une estimation de 25°C au sommet de Sidi-Djaber et de 24,2° au sommet d'Adrar N'Fad.Le mois le plus froid à 1,1° C et à 0,6° C pour Sidi Djaber et Adrar N'Fad respectivement.

- **Étage bioclimatique:**Le versant nord se caractérise par un étage bioclimatique per-humide avec des variations à hiver froid à très froid, au de là de 1600 m d'altitude et humide à hiver frais à froid entre 1000 et 1600 mètres.

Le versant sud se caractérise par un étage bioclimatique humide à hiver froid à frais, à partir de 1600 m. d'altitude, sub-humide a hiver frais entre 1600 et 1000 m. et semi-aride fais en deçà de 1000 (Gharzouli, 2007). Elle passe l'hiver sous un manteau de neige.

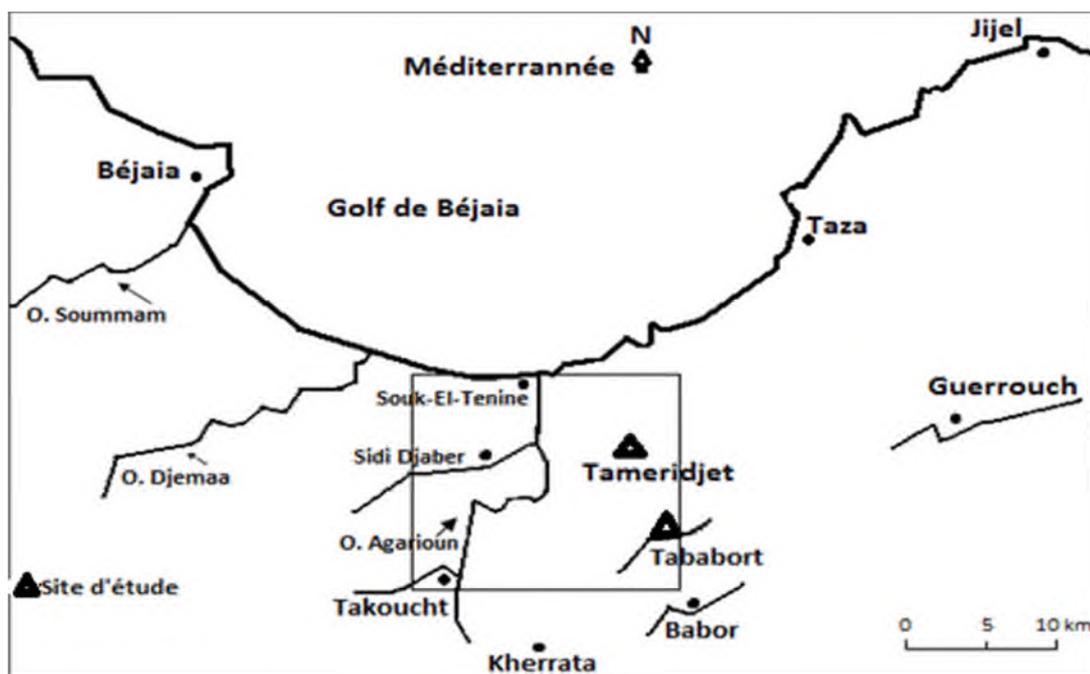
La région des Babors est une région remarquable par la richesse et l'originalité de sa flore et de sa faune. Des conditions climatiques exceptionnelles, associées à une topographie très accidentée, ont permis la conservation de plusieurs répliques glaciaires et des endémiques, notamment au Djebel Babor. Le peuplier tremble, *Populus tremula*, le Sapin de Numidie, *Abies numidica* en sont les exemples les plus représentatifs (Gharzouli, 2007).

### 2.1. Situation géographique et administrative de la Kabylie des Babors

Les Babors désignent la chaîne montagneuse qui se dresse en arrière de la corniche Kabylie dans le triangle formé par Sétif au sud, Bejaia et Jijel au nord, les Babors sont deux massifs jumeaux: le Tababort et le Babor (Fig. 3). Il est localisé dans la partie orientale de l'Atlas Tellien et fait suite, à l'est, à la chaîne de Djurdjura (Duplan, 1952).

La chaîne des Babors est limitée au nord par la méditerranée, au sud par le Djebel Babor et les Hautes plaines sétifiennes, à l'Ouest par la vallée de la Soummam et à l'est par le massif ancien de la Kabylie des Babors d'El Aouana.

Notre zone d'étude englobe trois forêts : la forêt de Kéfrida dans la commune de Taskriout à 1572 mètres d'altitude, la forêt de Tannedet qui appartient à la commune de Tamridjet avec 1291 mètres d'altitude et la forêt de Taâssasset qui fait partie de la commune de Darguina avec 1605 mètres d'altitude.



**Figure 3.-** Carte schématique de la localisation géographique de la zone d'étude (Quézel et Santa 1962-1963).

### 2.1.1. Situation biogéographique

La zone d'étude est située dans la région de la Kabylie des Babors, relève du domaine Nord Africain méditerranéen ou domaine Maghrébine Méditerranéen (Maire, 1926 ; Quézel et Santa, 1962 et 1963).

Cette zone est couverte par une végétation forestière s'étendant du niveau de la mer jusqu'aux forêts montagnardes à conifère méditerranéenne des crêtes sommitales.

Le domaine Maghrébin méditerranéen se subdivise en cinq secteurs biogéographiques: le secteur Numidien, le secteur Algérois (A1, A2), le secteur du Telle constantinois (C1, C2), le secteur Oranais (O1, O2) et le secteur des Haut-Plateaux (H) (Quézel et Santa, 1962 et 1963).

La zone d'étude correspond au secteur Kabyle et Numidien et dépend du district de la Kabylie de Babors. Par contre, les sommets les plus élevés de cette région (crêtes) dépendent du district du haut Atlas Kabylie appartenant au sous-domaine Numidie du domaine altimontain méditerranéen occidental ou domaine des Hautes montagnes atlantique (Gharzouli et Djellouli, 2005). Ce secteur est le plus arrosé du domaine Maghrébine méditerranéen. Il enregistre une pluviométrie de 700 à 1500 mm, mais qui atteint 2000 mm au Babors.

Il est caractérisé par une végétation composé de plusieurs plantes parmi lesquelles on trouve des éléments euro-sibériens, des éléments atlantiques qui évoluent avec des éléments tropicaux. Ainsi que des plantes endémiques spécifiques au district, parmi lesquelles le Sapin de Numidie, *Abies numidica* (Bellatrèche, 1994). La présence de plusieurs espèces animales et végétales endémique strictes à cette région vient renforcer le particularisme et l'isolement biogéographique du massif (Gharzouli et Djellouli, 2005).

### 2.2. La végétation de la zone d'étude

Les formations forestières des trois stations étudiées sont dominées par la présence simultanée des arbres de Chêne Afares, Chêne Zéen. Toutefois, on note par endroits la présence de *Acer campestre*, *Acer obtusatum*, *Prunus avium*, *Salix* sp, *Cedrus atlantica* et *Sorbus torminalis*. La strate arbustive est assez diversifiée, on note par exemple *Cytisus villosus*, *Erica arborea*, *Rubus incanensis*, *Rubus ulmifolius*, et *Crataegus monogyna*. La formation herbacées est diversifiée et représentée par plusieurs espèces endémiques (voir Tab. III).

**Tableau III.-** Les espèces végétales inventoriées dans les trois stations de notre zone d'étude.

Espèces végétales	Stations		
	Taâssast	Kéfrida	Tannedet
<i>Allium tourneuxii</i>		+	
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	+		
<i>Arabis turrita</i>	+		
<i>Asplenium onopteris</i>	+		
<i>Asplenium trichomanes</i>	+		
<i>Campanula alata</i>		+	
<i>Campanula trichocalycina</i>		+	
<i>Crataegus monogyna</i>	+		
<i>Cyclamen africanum</i>	+		
<i>Cystopteris fragilis</i>	+		
<i>Digitalis atlantica</i>	-	+	-
<i>Epimedium perralderianum</i>	+	+	+
<i>Erodium battandieranum</i>		+	
<i>Evonymus latifolius</i>		+	
<i>Ficaria verna</i>	+		
<i>Heracleum algeriense</i>		+	
<i>Lonicera kabylica</i>		+	
<i>Moehringia stellaroides</i>	+	+	+
<i>Narcissus tazetta</i>	+	+	
<i>Orchis patens</i>		+	
<i>Paeonia atlantica</i>	+	+	+
<i>Phlomis bovei</i>	+	+	
<i>Polystichum setiferum</i>	+		
<i>Potentilla micrantha</i>	+		
<i>Primula acaulis</i>		+	
<i>Pteris aquilina</i>	+		
<i>Rubus incanensis</i>	+		
<i>Sambucus communis</i>	+		
<i>Sanicula europaea</i>	+	+	
<i>Scrophularia tenuipes</i>		+	
<i>Scutellaria columnae</i>		+	
<i>Sedum multiceps</i>		+	
<i>Silene choulettii</i>		+	
<i>Sorbus aria</i>		+	
<i>Viola sylvertris</i>	+		
<i>Urtica membranacea</i>	+		
<i>Quercus afares</i>	+	+	-
<i>Quercus canariensis</i>	-	+	+

### 2.3. Caractéristiques physiques de la région d'étude

#### 2.3.1. Orographie

Cette région montagneuse constituée des Djebels organisée en chaînons sensiblement parallèles. Elle englobe de nombreuses vallées et crêtes, particulièrement au niveau de Babor (2007 mètres) et Tababort (1969 mètres) (Fig. 4). Les rivières, à caractère torrentiel, ont creusées des vallées encaissées assez profondes, comme celles de l'Oued Bered (50 km de la wilaya de Sétif) en particulièrement celui de l'oued Agrioun avec les gorges de Chaabet et Akhra (Kherrata) qui présentent, par endroits, un dénivelé de plus de 1000 mètres. Les versants, d'exposition principales sud ou nord, comportent parfois des pentes très raides et même des falaises imposantes (Gharzouli, 2007).



**Figure 4.-** Photo des chaînes des Babors (*Cliché*: Chebbah F., 01/04/2019).

#### 2.3.2. Géologie

Les massifs montagneux de la région Kabyle sont formés par des grès et des terrains anciens siliceux, au relief calcaire sur les crêtes et les hauts sommets, ce qui leur imprime une vocation essentiellement forestière (Boudy, 1955). La région de Bejaia et

toute la Kabylie des Babors sont constituées du crétacé (Bellatrèche, 1994). En basse altitude près de la côte, les terrains sont constitués de marne, d'argiles et de gypse (Vila et Obert, 1977 *in* Gharzouli, 2007). Enfin, les cours d'eau de la région coulent pour former des terrains en limons, en sables et en graviers (Bali, 2015).

### 2.3.3. Hydrologie

La région est considérée comme l'une des plus pluvieuses en Algérie, ayant un débit de 200 m<sup>3</sup>/s pendant la période hivernale. Cependant, ce débit se réduit à moitié entre juin et septembre. Le taux d'écoulement moyen est de 40%, mais il s'élève à 80% en cas de précipitations continues (Saou et Khelifa, 1992). Le réseau hydrologique de la région est formé de:

- Oued Bered et Oued Dardar situés sur le piémont nord du djebel Babor, ils alimentent le barrage d'Ighil E'Mda près de Kherrata.
- Oued Béni Smaïl : Il prend naissance dans les montagnes d'Aït Smaïl pour rejoindre l'oued Agrioun en bas au Bordj-Mira.
- Ighezer Kéfrida : Il descend en cascade des hauts de la région de Kéfrida pour se joindre à l'Oued Agarioun à Amridj.
- Ighezer Aftis : Il prend source du versant ouest de Tababort pour alimenter l'oued Agarioun au niveau de Darguina.
- Oued Boulazazene : Il est formé par la jonction de deux ruisseaux de montagnes qui prennent naissance du Djebel Tababort (dans la commune de Tameridjet), à savoir Ighezer n'reha et Aït Taabane. Il s'émane pour rejoindre l'oued Agarioun aux environs de Tizi l'oued (Bali, 2015).

### 2.4. Le climat

Le climat est l'un des facteurs les plus importants qui agit sur la distribution des êtres vivants (Faurie *et al.*, 2006). Les facteurs écologiques, particulièrement en rapport avec les climats n'agissent jamais de façons isolée, mais simultanément, parmi ces facteurs, nous avons les facteurs énergétiques, les facteurs hydrologiques et les facteurs mécaniques. (Ramade, 2003).

L'étude climatique a pour but d'analyser les caractéristiques principales du climat (températures et précipitations). Ces données nous permettent de déterminer la durée, au cours de l'année, notamment de la période sèche (Dajoz, 1985).

Le climat de notre zone d'étude est du type méditerranéen (voir Seltzer, 1946). Il est représenté par trois stations: Tannedet (1291 mètres), Kéfrida (1572 mètres) et Taâssast (1605 mètres).

### 2.4.1. Températures

La répartition des êtres vivants varie selon les températures (Angelier, 2005). Ces températures ont une action sur le fonctionnement des êtres vivants (Barbault, 2000).

Le régime thermique varie d'un point à un autre en fonction de l'altitude, l'éloignement de la mer et la situation topographique de la station. Selon Seltzer (1946), l'abaissement des températures maximales est de  $0,7^{\circ}\text{C}$ . Pour une élévation de 100 m d'altitude. Mais pour celles des minimaux est de l'ordre de  $0,4^{\circ}\text{C}$  pour la même élévation d'altitude. Les valeurs mensuelles minimales, maximales et moyennes de la température de l'aire enregistrées au niveau de la station météorologique de Bejaia entre 2008 et 2017 sont représentées dans le tableau IV.

**Tableau IV.-** Températures moyennes mensuelles et annuelles exprimées en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) au niveau des trois stations des Babors (2008-2017) modifiées par la station de base.

Mois Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
<b>Bejaia</b>	12,4	12,4	14,1	16,25	18,9	22,45	25,6	26,25	24,05	21,4	16,9	13,5	<b>18,68</b>
<b>Taâssast</b>	3,58	3,58	5,28	7,42	10,08	13,63	16,78	17,43	15,23	12,58	8,08	4,67	<b>9,86</b>
<b>Kéfrida</b>	3,76	3,76	5,46	7,61	10,26	13,81	16,96	17,61	15,41	12,76	8,26	4,86	<b>10,04</b>
<b>Tannedet</b>	5,31	5,31	7,01	9,16	11,81	15,36	18,48	19,16	16,96	14,31	9,81	6,31	<b>11,58</b>

Le mois le plus chaud est août avec une moyenne maximal de  $19,16^{\circ}\text{C}$  enregistrée à Tannedet. Par contre, le mois le plus froid est janvier, avec une moyenne minimal de  $3,58^{\circ}\text{C}$  enregistrée à Taâssast (Tab. IV).

### 2.4.2. Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique fondamental (Ramade, 2003). Les précipitations annuelles et la répartition mensuelle des précipitations sont irrégulières, se qui favorise la distribution des sols, la diversité floristique et le développement de la végétation.

A cause du manque de stations météorologiques au niveau des différentes stations choisies, nous avons procédé à la correction des précipitations enregistrées au niveau de la station météorologique de Bejaia (station de référence). Seltzer (1946), propose que

pour une élévation de 100 m d'altitude qui va engendrer un gradient pluviométrique de l'ordre 40 mm. En effet, la différence d'altitude entre la station de Bejaia (1,74 mètres) et le point culminant de Kéfrida (1572 mètres) est de 1570,26 mètres. Elle (la différence) nous permet d'ajouter  $40 \times 1570,26/100 = 628,104$  mm au total de la station de Bejaia. A partir de se dernier on obtient dans un premier temps un ordre de grandeur de la hauteur annuelle des pluies à Kéfrida qui est  $826,8 + 628,104 = 1454,9$  mm. Enfin en procède au calcul de coefficient de correction K comme suite:  $K = 1454,9/826,8 = 1,76$ . Pour obtenir les moyennes mensuelles corrigées de la station de Kéfrida par exemple, le total de la station de Bejaia sera multiplié par ce coefficient K.

Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations des stations de Bejaia, Kéfrida, Tannedet et Taâssast pour une période de 10 ans (2008-2017) sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau V.-** Moyenne mensuelles annuelles des précipitations (modifiées) (en mm) au niveau des trois stations de la région de Babors (2008-2017).

Mois Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bejaia	106,8	122,3	85,7	101,7	37,7	18	2,7	22,6	47,6	68,7	103,6	109,4
Taâssast	189,04	216,47	151,69	180	66,73	31,86	4,78	40	84,25	121,60	183,37	193,64
Kéfrida	187,97	215,25	150,83	179	66,35	31,68	4,75	39,78	83,78	120,91	182,34	192,54
Tannedet	173,02	198,13	138,83	164,75	61,07	29,16	4,37	36,61	77,11	111,29	167,83	177,23

### 2.4.3. Détermination de la période sèche et étage bioclimatique

L'exploitation des résultats climatiques tels que la température et les précipitations se fait à travers le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (Bagnouls et Gausson, 1957) et le quotion pluviothermique d'Emberger (Emberger, 1955).

#### 2.4.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1957)

Le Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson permet de distingué les périodes de sécheresse pour une période donnée qui s'établissent lorsque  $P < 2T$  (Dajoz, 1985). L'analyse du diagramme ombrothermique (Fig. 5), établie pour les stations de Bejaia, Taâssasset, Kéfrida et Tenedet pour une période de 10 ans (2008-2017) indique la présence de deux périodes bien déterminées, une sèche et l'autre humide.

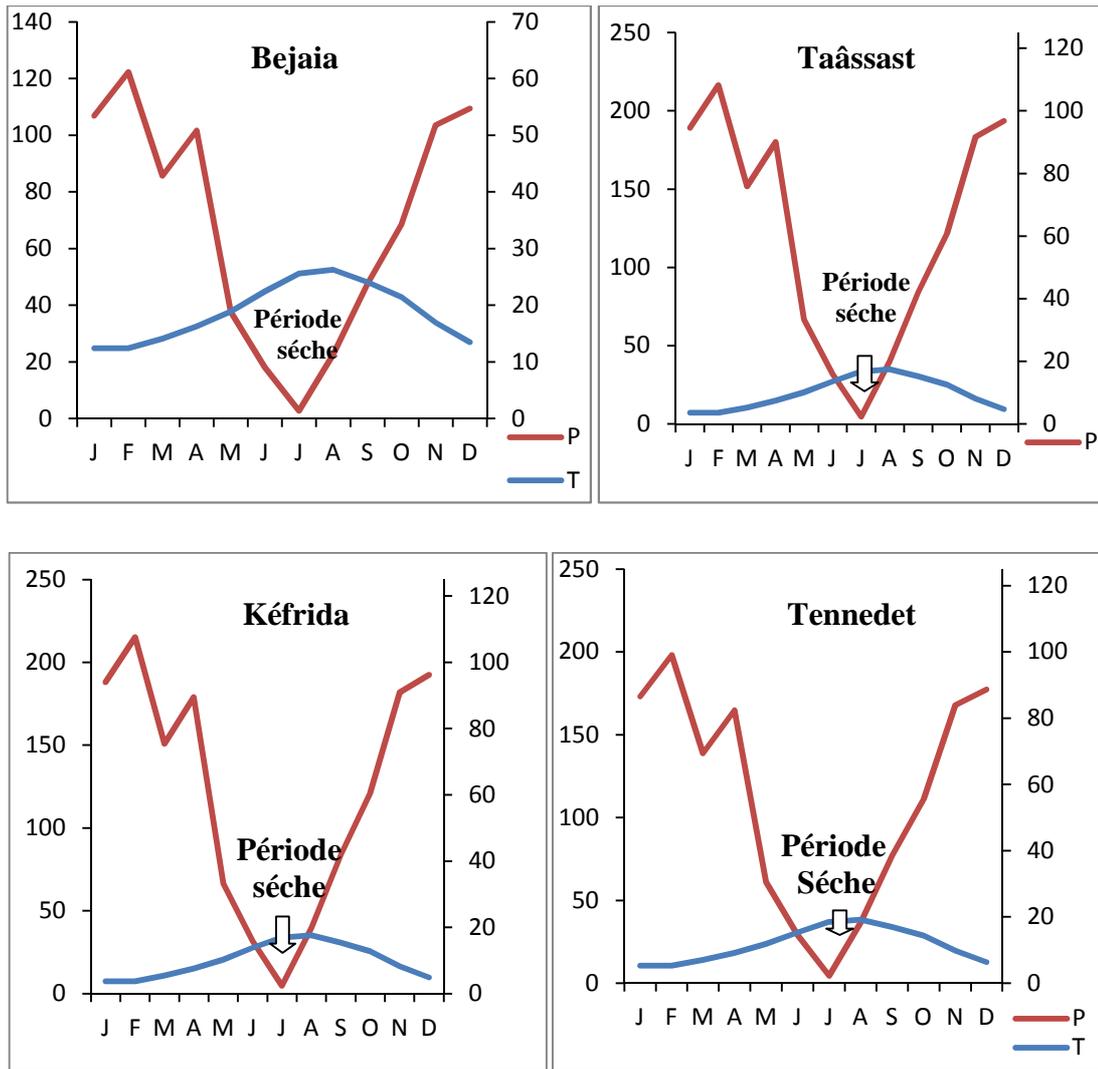


Figure 5.- Diagramme Ombrothermique des stations : Bejaia, Taâssast, Kéfrida et Tenedet (2008-2017).

2.4.3.2. Quotient pluviothermique d’Emberger (1955)

Le système d’Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (Stewart, 1975), grâce au calcul d’un quotient qui est donné par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 P / (M-m)$$

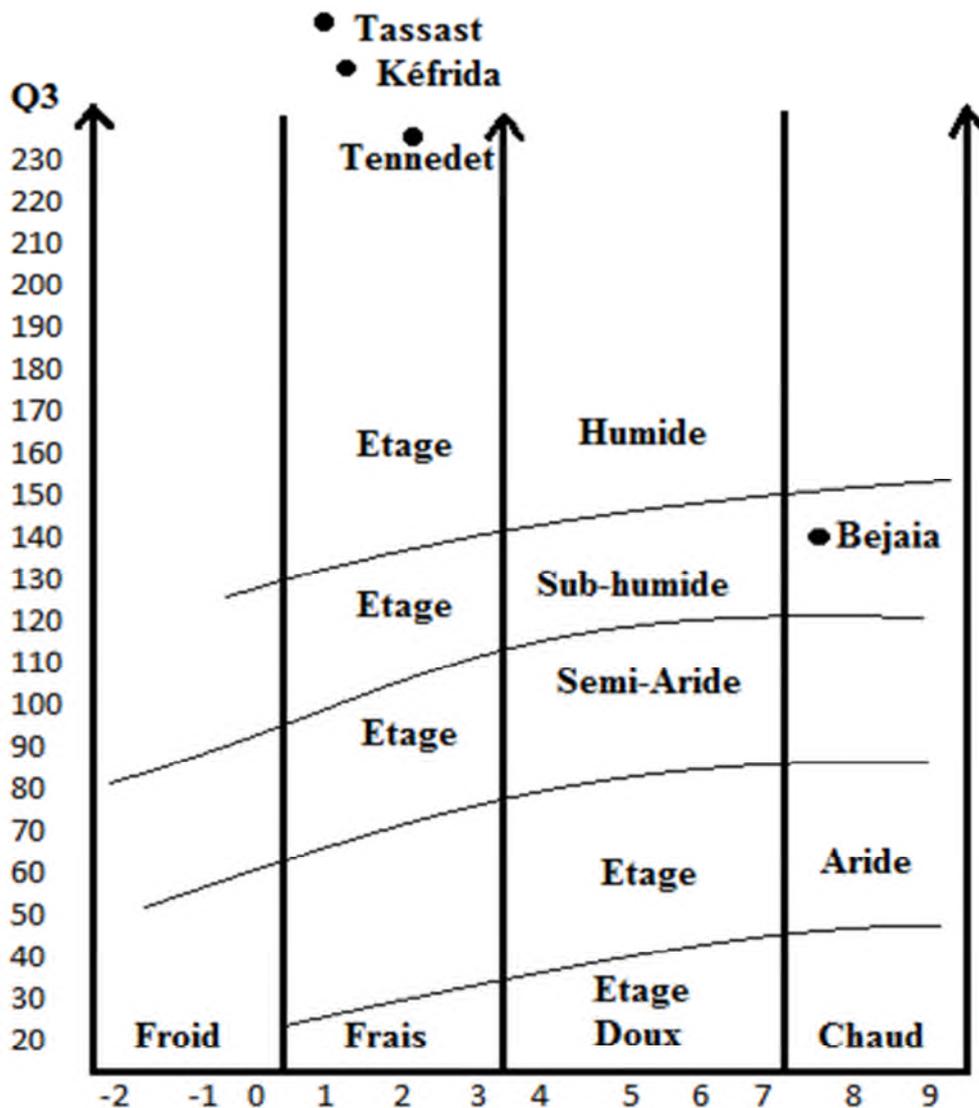
**P** : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

**M** : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

**m** : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Les valeurs du quotient en fonction de « m » sur le Climagramme d'Emberger, permettent de déterminer l'étage et les variantes climatiques, un climat méditerranéen est plus humide quand le quotient est plus grand (Daget, 1977).

Pour notre zone d'étude, le quotient  $Q_3$  calculé pour une période de 10 ans (2008-2017) est comme suit : Bejaia (121,71), Taâssast (271,47), Kéfrida (266,64) et Tenedet (236,32). Alors, nous pouvons dire que Bejaia est située dans le sub-humide à hiver chaud, par contre Taâssast, Kéfrida sont situés à l'étage bioclimatique hyper-humide à hiver frais et Tenedet dans l'étage bioclimatique humide à hiver frais (Fig. 6).



**Figure 6.-** Climagramme d'Emberger modifié par Stewart (1972) des stations de Bejaia, Taassast, Kéfrida et Tenedet.

#### 2.4.4. La neige

Le trait le plus important des précipitations est qu'au-delà de 1600 mètres d'altitude, elles tombent sous forme de neige. Selon Auberty (1943) au sommet de Djebel Babor (2007 mètres), la durée de l'enneigement est remarquablement régulière et aussi due aux basses températures. Elle commence de derniers jours du mois de novembre jusqu'aux premiers jours du mois de mai (Gharzouli, 2007).

#### 2.4.5. Le brouillard

Il est très fréquent, en particulier sur les reliefs où il apparaît presque toute l'année. Ce phénomène est important pour la végétation des hauts massifs, une grande quantité permet de remplacer le manque d'eau (Gharzouli, 2007).



**Figure 7.-** Photo de brouillard à djebel Tenedet (*Cliché* : Fellah I., 16/04/2019).

Dans ce chapitre, nous essayerons de présenter le matériel utilisé. En suite, nous décrirons les méthodes suivies sur le terrain pour la réalisation de notre travail.

La méthodologie comprend trois étapes principales afin de répondre aux objectifs fixés. Premièrement, le choix des stations d'étude sur le terrain est basé sur les données bibliographiques, en prospectant les sites historiques de présence de cette espèce. Ainsi, nous avons essayé de rechercher d'éventuels sites de sa présence. Deuxièmement, des travaux sur terrain ont été réalisés au sein de trois forêts: Taâssast à 1605 m, Kéfrida à 1572 m et Tenedet à 1291 m d'altitudes.

### **3.1. Matériels utilisés**

Pour extraire les informations nécessaires et réaliser notre travail sur le terrain, nous avons utilisé certains outils préparés avant chaque sortie afin de faciliter l'application de protocole du travail sur terrain. Voici l'ensemble du matériel utilisé:

#### **3.1.1. Fiches de terrain**

Ces fiches sont emmenées d'un crayon pour noter les informations essentielles de chaque touffe individuelle (les coordonnées géographiques, la date, le type de végétation, etc.) (Fig. 8).

#### **3.1.2. Un récepteur GPS**

Nous avons utilisé un récepteur GPS de marque GARMIN map 76 CSx (Fig. 9), qui nous permet une meilleure géolocalisation des touffes individuelles sur le terrain avec une erreur de positionnement de  $\pm 3$  mètres. Après, on note les coordonnées sur les fiches de terrain (Fig. 8): la longitude, la latitude et l'altitude.

Fiche de terrain pour inventorier la plante *Epimedium perralderrianum*

Observation : ..... Année : 2018/2019 station n° : .....

Forêt : ..... Commune : .....

<p>Touffe n° : .....</p> <p>GPS</p> <p>N : .....</p> <p>E : .....</p> <p>Altitude : .....</p> <p>Exposition : .....</p> <p>Végétation : .....</p>	<p>Touffe n° : .....</p> <p>GPS</p> <p>N : .....</p> <p>E : .....</p> <p>Altitude : .....</p> <p>Exposition : .....</p> <p>Végétation : .....</p>
<p>Touffe n° : .....</p> <p>GPS</p> <p>N : .....</p> <p>E : .....</p> <p>Altitude : .....</p> <p>Exposition : .....</p> <p>Végétation : .....</p>	<p>Touffe n° : .....</p> <p>GPS</p> <p>N : .....</p> <p>E : .....</p> <p>Altitude : .....</p> <p>Exposition : .....</p> <p>Végétation : .....</p>
<p>Touffe n° : .....</p> <p>GPS</p> <p>N : .....</p> <p>E : .....</p> <p>Altitude : .....</p> <p>Exposition : .....</p> <p>Végétation : .....</p>	<p>Touffe n° : .....</p> <p>GPS</p> <p>N : .....</p> <p>E : .....</p> <p>Altitude : .....</p> <p>Exposition : .....</p> <p>Végétation : .....</p>

Figure 8.- Fiche de terrain utilisée pour inventorier *Epimedium perralderrianum*.



**Figure 9.-** Photo d'un récepteur GPS utilisé sur le terrain (Cliché : Fellah I., 01/04/2019).

### 3.1.3. Appareil photo

Un téléphone portable de marque Condor, doté d'un appareil photo, a été utilisé, pour photographier : les feuilles, les grappes, les fleurs, etc.

### 3.1.4. Mètre ruban

Un mètre ruban d'un mètre et demi a été utilisé pour mesurer le diamètre de la touffe et la plus grande hauteur de la grappe, en prenant en considération la plus haute grappe de chaque touffe. Pour plus d'informations botaniques, des paramètres ont été rajoutés.

### 3.2. La méthode suivie sur le terrain

#### 3.2.1. Choix de terrain

Après une recherche bibliographique, et la consultation de la flore de Quèzel et Santa (1962-1963) et les différents herbiers existants, on a pu connaître les stations historiques de notre espèce. De plus, nous avons consulté un site internet (<https://www.gbif.org/species/3982079>) pour déterminer les sites d'occurrences de cette espèce. Il y a 63 sites d'occurrences pour cette espèce. En effet, l'*Epimedium perralderianum* existe dans la partie orientale de Djebel Babor (1865, numéro du catalogue : P2327543), Djebel Tababort (1861, numéro du catalogue: B 10 0153489), Guerrouch à El Ma Berd (1890, P02327530) et Kéfrida (1955, P02327603). En suite, nous avons cherché d'éventuels habitats de présence en prospectant les autres forêts de la région de la Kabylie des Babors, notamment la partie occidentale de cette localité.

#### 3.2.2. Les difficultés rencontrées sur le terrain

Durant notre travail sur le terrain, nous avons rencontré quelques contraintes, y compris en premier lieu : la présence de brouillard qui ralentit notre chemin en raison du manque de clarté dans la vision, ce qui nous a pris un peu plus de temps (Fig. 10a). A la station de Taâssast, il a été impossible de prospecter la forêt de la cédraie par ce que elle est inaccessible à cause du sous bois dense et épineux, principalement par *Rubus incanensis*, qui présente un tapis végétal impénétrable juste quelques mètres avant d'y arriver à l'intérieur de la cédraie (Fig.10b).



**Figure 10.-** Photo de brouillard sur le terrain (Cliché : Fellah I., le 14/05/2019).

**3.2.3. Investigation de terrain au sens propre**

La phase de collecte des données s’est faite dans une période d’un mois et demi, elle s’est déroulée du 01 avril au 14 mai 2019, période de floraison de cette plante. L’opération de collecte des données a été réalisée selon la démarche suivante:

**3.2.3.1. Description du cortège floristique d’*Epimedium perralderianum***

La région d’étude se caractérise par un couvert végétal remarquable avec plusieurs espèces endémiques. Le cortège floristique qui accompagne l’espèce étudiée a été décrit afin de comprendre la place de cette espèce dans son habitat (Voir Tab. III).

**3.2.3.2. Géoréférencement et dénombrement des touffes individuelles d’*Epimedium perralderianum***

Cette opération s’est faite à pied et consistait à géolocaliser les touffes rencontrées sur le terrain à l’aide d’un récepteur GPS, au même temps on compte le nombre de touffes dans chaque station accessible. En suite, on a noté les informations sur les fiches de terrains (Fig. 9), puis on a installé des repères afin de reconnaître les lieux déjà prospectés pour ne pas recompter les touffes deux fois.

Dans le but d’améliorer nos connaissances afin de décrire la distribution de cette espèce et connaître le statut de ses populations.

Nous avons réalisé plusieurs relevés dans chaque forêt et stations (Tab. VI).

**Tableau VI.-** Nombre de relevés (points GPS) réalisés dans chaque type d’habitat.

Stations	Kéfrida					Tennedet		Taâssast
	S1		S2			S1	S2	S1
Type habitat	Zéen	Afares	Zéen	Afares	Acer + Afares	Zéen	Zéen	Afares
Points GPS	212	56	99	60	13	78	164	551
<b>Total</b>	<b>268</b>		<b>172</b>			<b>242</b>		<b>551</b>
<b>Totaux</b>	<b>440</b>					<b>242</b>		<b>551</b>

3.2.4. Mensurations des paramètres des touffes individuelles

Durant la période de floraison, on a pris des échantillons qui varient entre 13 à 15 touffes dans chaque station pour réaliser les mesures des paramètres nécessaires et les noter sur les fiches de terrain de mensuration (Fig. 11).

<b>Observateur:</b>	<b>Espèce :</b> <i>Epimedium perralderianum</i>	<b>Année :</b> .....
<b>Paramètres à mesurer :</b>	<b>Forêt:.....Commune:</b>	<b>Station n° :</b> .....
1. <b>Altitude :</b> .....	<b>GPS:</b>	<b>Touffe n° :</b> .....
2. <b>Exposition :</b> .....	- N: .....	<b>8. Végétation dominante :</b>
3. <b>Nombre de rameau :</b>	- E: .....	- 100% de : .....
	-Rameau 1: .....	- mélange entre:
4. <b>Hauteur moyenne:</b>	-Rameau 2: .....	
	-Rameau 3: .....	<b>Espèces végétales:</b>
	-Rameau 4: .....	.....
	-Rameau 5: .....	.....
5. <b>Diamètre:</b> .....		.....
	- grappe 1: ... fleurs	.....
6. <b>Nombre inflorescence:</b>	- grappe 2: ... fleurs	.....
- <b>Nombre de fleurs:</b>	- grappe 3: ... fleurs	.....
.....	- grappe 4: ..... fleurs	.....
	- grappe 5: ... fleurs	.....
7. <b>Nombre rameau endommagé:</b>		.....
9. <b>Nombre de strates:</b> ...		.....
Date de floraison: .....	Matériels utilisés: récepteur GPS, mètre, appareil photo.	Date: .....

Figure 11.- Fiche de terrain de mensurations des différents paramètres considérés.

Ces mesures sont: le diamètre de chaque touffe (Fig. 12a), le nombre d'inflorescences pour chaque touffe, le nombre de fleurs pour chaque grappe, la hauteur de grappe le plus grand (Fig. 12b) et le support sous le quel l'espèce a poussée.



**Figure 12.-** Mesure du diamètre de la touffe et la hauteur de grappe (Cliché : Chebbah F., 23/04/2019).

### 3.2.5. Différenciation entre les touffes jeunes et les touffes âgées

L'*Epimedium perralderianum* est une plante qui forme une touffe compacte, ces feuilles sont divisées en 3 folioles caoutchouteuses en forme de cœur légèrement épineuses, les feuilles jeunes sont vert clair bronzés au printemps. Avant la période de floraison les touffes âgées sont coloré en vert foncé sans boutons floraux ni fleurs. Par contre, ces touffes changent durant la période de floraison avec l'apparition des boutons floraux d'une couleur rose au début qui se développent en fleurs jaune à la fin (Fig. 13).



**Figure 13.-** Photos des touffes âgées (Cliché: Chelli A., 23/04/2019).

### 3.2.6. Estimation du nombre de touffes individuelles

Le dénombrement des touffes individuelles d'*Epemidium perralderianum* dans les endroits accessibles par voie pédestre, était facile dans les endroits peu glissants, au même temps un peu difficile aux endroits trop glissants et accidentés (Fig. 14).



**Figure 14.-** Photo d'un terrain accidenté (Cliché : Fellah I., 01/04/2019)

Par contre, le dénombrement des touffes individuelles dans les endroits inaccessibles reste indéterminé, à cause de la végétation dense et épineuse (Fig. 15).



**Figure 15.-** Photo de terrain inaccessible (Cliché : Chebbah F., 01/04/2019).

### **3.2.7. Elaboration d'une carte de distribution d'*Epimedium perralderianum***

Le premier point d'élaboration de cette carte était de convertir les données GPS qui sont en degrés, minutes, secondes (DMS), en degrés décimaux (DD). Deuxièmement on a saisi les données converties dans un tableau Excel et l'enregistrer sous format CSV (pour faciliter au logiciel de lire et de comprendre nos données). Troisièmement on a extrait la carte de notre zone d'étude à partir de GoogleEarth. Ensuite, on a introduit les données sur le logiciel ArcMap 10.5 pour qu'elles soient représentées sur la carte dans l'ensemble de la zone d'étude, dans le but de comprendre la distribution de l'espèce.

### **3.2.8. Distribution altitudinale d'*Epimedium perralderianum***

L'altitude est la seule variable qu'on a utilisée dans la répartition en classe pour la détermination de l'intervalle de chacun, ce dernier est estimé par la règle de Sturge, calculés à partir de la formule suivante :

**Règle de Sturge: Nombre de classes =  $1 + (3,3 \log n)$** 

Dont le  $\log n$  représente le logarithme à base 10 de l'effectif  $n$  de l'échantillon. Suivant la formule, le nombre de classes obtenu est arrondi à l'entier le plus proche.

En divisant l'étendu de la variation (écart entre la valeur la plus élevée est la plus faible de la variable) par le nombre de classes ainsi trouvé, on obtient l'intervalle de classe:

$$\text{Intervalle de classe} = \text{Valeur maximum} - \text{Valeur minimum} / \text{Nombre de classe.}$$

**3.2.9. Calcul des moyennes**

Les moyennes de paramètres calculés (hauteur, diamètre, nombre de fleurs par grappe et le nombre de fleurs par touffe) sont calculées avec le mode stat. La valeur moyenne d'un paramètre mesuré est égale à la somme de mesures effectuées sur le total des relevés (*sensu* Ramade, 1984).

$$V_{\text{moy}} = \sum \text{val } i / N$$

$\sum \text{val } i$  : La somme de tous les relevés.

**N** : Nombre total des relevés.

#### 4.1. Dénombrement des touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum*

Durant notre investigation de terrain on a remarqué que la population d'*Epimedium perralderianum* ne possède pas de touffes jeunes, elle est constituée uniquement de touffes individuelles âgées. Cela pourrait être lié aux caractéristiques botaniques de l'espèce.

L'effectif d'*Epimedium perralderianum* varie d'une forêt à une autre, avec un effectif total  $n = 1233$  touffes individuelles dénombrées dans les trois forêts étudiées. Premièrement, l'effectif le plus élevé a été dénombré dans la forêt de Taâssast avec un effectif de  $n = 551$ . Deuxièmement, l'effectif a diminué à  $n = 440$  dans la forêt de Kéfrida. Dernièrement, l'effectif le plus bas a été enregistré dans la forêt de Tenedet d'un nombre  $n = 242$  (Tab. VII). Le nombre de touffes élevé noté à Taâssast malgré sa plus faible superficie, pourrait être interprété par le fait que cet habitat est situé dans un versant non accessible au bétail et l'homme, donc préservé naturellement. De plus, la montagne considérée constitue le point le plus culminant des trois forêts étudiées.

**Tableau VII.-** Effectifs d'*Epimedium perralderianum* dénombrés dans les trois forêts.

Forêt	Nombre de touffes		Effectifs Totaux	Effectif Total
	Jeunes	âgées		
<b>Forêt Taâssast</b>	0	551	551	<b>1233</b>
<b>Forêt Kéfrida</b>	0	440	440	
<b>Forêt Tenedet</b>	0	242	242	

#### 4.2. Nombre de touffes individuelles selon les habitats

Le nombre de touffes individuelles enregistrées dans différents types d'habitats sont détaillés dans le tableau (Tab. VIII). Selon ce tableau la préférence d'habitat d'*Epimedium perralderianum* change d'une forêt à une autre :

**Tableau VIII.-** Nombre de touffes individuelles dans chaque type d'habitats.

Type d'habitats	Chêne Zéen	Chêne Afares	Zéen+Afares	Afares+Acer
<b>Forêt Taâssast</b>	0	551	0	0
<b>Forêt Kéfrida</b>	311	111	239	13
<b>Forêt Tenedet</b>	242	0	0	0

- A la forêt de Taâssast, l'effectif total de touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum* est souligné dans l'habitat de Chêne Afares (n = 551).

- Pour la forêt de Kéfrida, l'effectif le plus important de touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum* est enregistré dans l'habitat de Chêne Zéen (n = 311), suivi de l'habitat mélangé de Chêne Afares et Chêne Zéen avec un effectif (n = 239), en suite l'habitat de Chêne Afares d'un effectif (n = 111), puis le mélange Chêne Afares et Acer avec (n = 13).

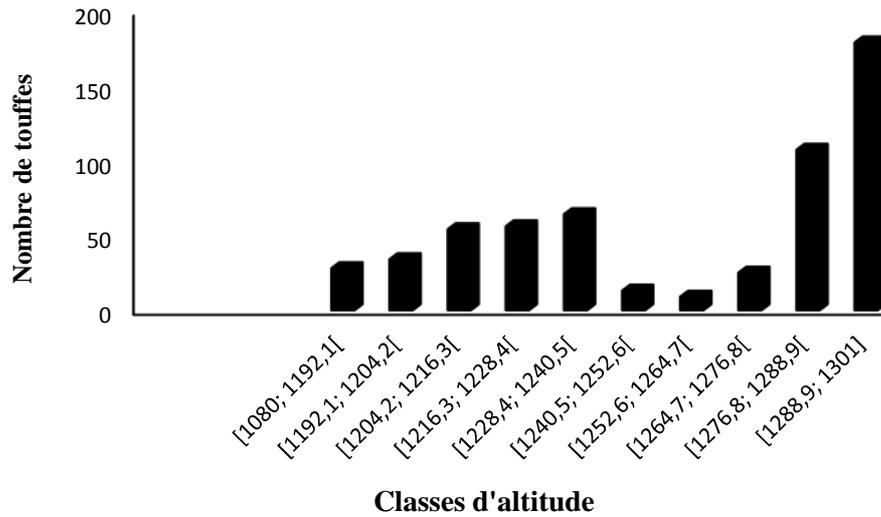
- Et dans la forêt de Tenedet, l'effectif global de touffes individuelles est marqué totalement sur l'habitat de Chêne Zéen avec un effectif de (n = 242).

Globalement, les touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum* s'installent autour des quatre formations forestières suivant cette enchainement: Chêne Afares, Chêne Zéen, mélange Chêne Afares + Chêne Zéen et le mélange Chêne Afares + Acer.

#### **4.3. Répartition d'*Epimedium perralderianum* selon les classes d'altitude**

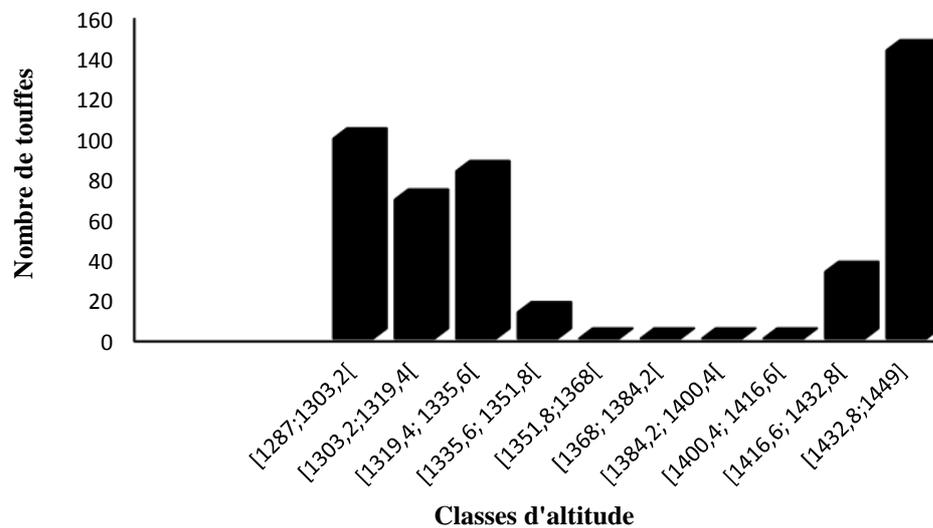
Pour les deux forêts de Taâssast et Kéfrida, la répartition d'*Epimedium perralderianum* suit l'étage altitudinal, où elle est plus abondante dans les plus hautes altitudes. Par contre, à Tenedet sa présence est notée dans les altitudes moyennes.

La distribution d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Taâssast varie selon les classes d'altitude, entre 1080 et 1240,5 mètres l'effectif augmente légèrement de 28 jusqu'à 64 touffes individuelles (Fig. 16), après cette classe d'altitude, l'effectif diminue jusqu'à 9 touffes individuelles entre 1252,6 et 1264,7 mètres ; une augmentation de touffes individuelles jusqu'elle atteinte le pic de tous les effectifs d'un (n = 179) entre 1288,9 et 1301 mètres.



**Figure 16.-** Histogramme de la répartition des touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Taâssast selon l'altitude.

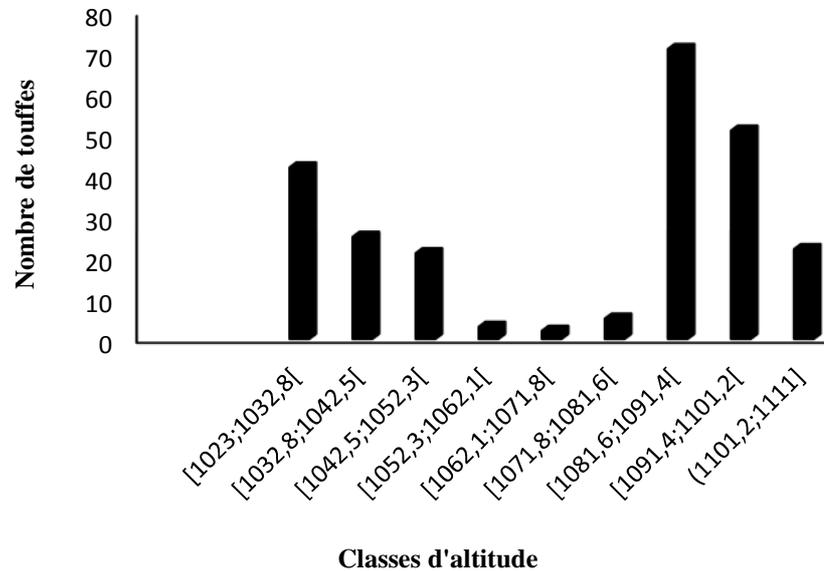
La distribution d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Kéfrida diffère selon les classes d'altitude, entre 1287 et 1351,8 mètres le nombre de touffes individuelles est perturbé, en suite entre 1351,8 et 1416,6 le nombre d'*Epimedium perralderianum* est absent, l'*Epimedium perralderianum* réapparaît jusqu'à elle atteindre son maximum entre 1416,6 et 1449 mètres avec 143 touffes individuelles (Fig. 17).



**Figure17.-** Histogramme de la répartition des touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Kéfrida selon l'altitude.

Contrairement aux forêts précédentes le nombre maximum d'effectifs noté à Tannedet ne suit pas le gradient altitudinal. Dans ce cas, entre le 1081,6 et 1091,4 mètres le

nombre de touffes est de 71, et ce dernier diminue avec l'augmentation d'altitude où un faible effectif de 22 est enregistré entre 1101,2 et 1111 mètres (Fig. 18).



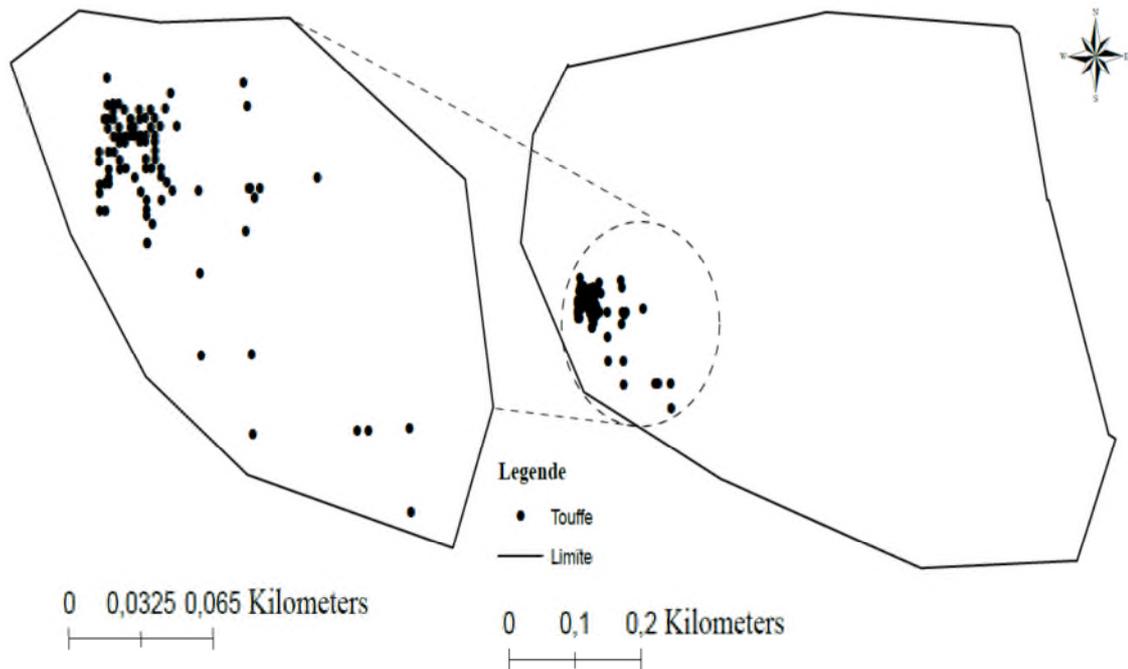
**Figure 18.** - Histogramme de la répartition des touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Tannedet selon l'altitude.

Cette différence dans la répartition altitudinale entre les deux forêts (Kéfrida et Taâssast) et la forêt de Tannedet est expliquée aussi par le fait que le point culminant à Tannedet est de 1291 mètres. Alors qu'à Taâssast et Kéfrida, il est de 1605 et 1572 mètres, respectivement.

#### 4.4. Distribution et cartographie d'*Epimedium perralderianum* dans la zone d'étude

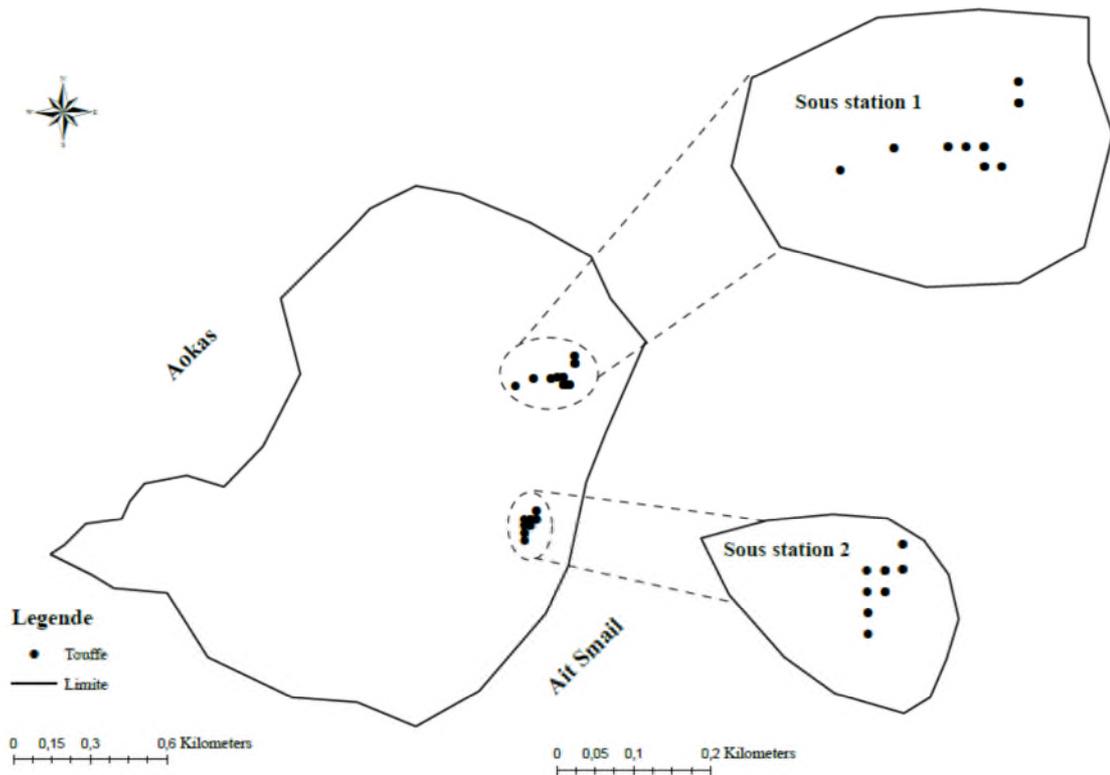
La distribution des touffes individuelles d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Taâssast est positionnée sur un seul côté (Fig. 19). Elle compte à elle seule un effectif de 551 touffes, ce chiffre est le plus élevé entre les trois forêts étudiées. Nous avons remarqué que cette espèce se développe bien et forme toute fois des tapis végétaux bien dense. Ce nombre important de touffes dans cette forêt pourrait être interprété par le fait qu'elle est en bonne état de préservation, non fréquenté par l'homme et bétail. Nous soupçonnons que cette forêt constitue un nouvel habitat pour l'espèce, car les différentes flores consultées (Quézel et Santa, 1962-1963 ; Maire, 1964) parlaient de sa

présence dans la cédraie de Tababort, située à 7 km d'environ de notre station. Ces derniers auteurs n'ont jamais parlé de la présence de cette espèce dans les afaressaies de Tababort. De plus la consultation des différents anciens herbiers publiés dans le site internet GBIF, confirme notre supposition.



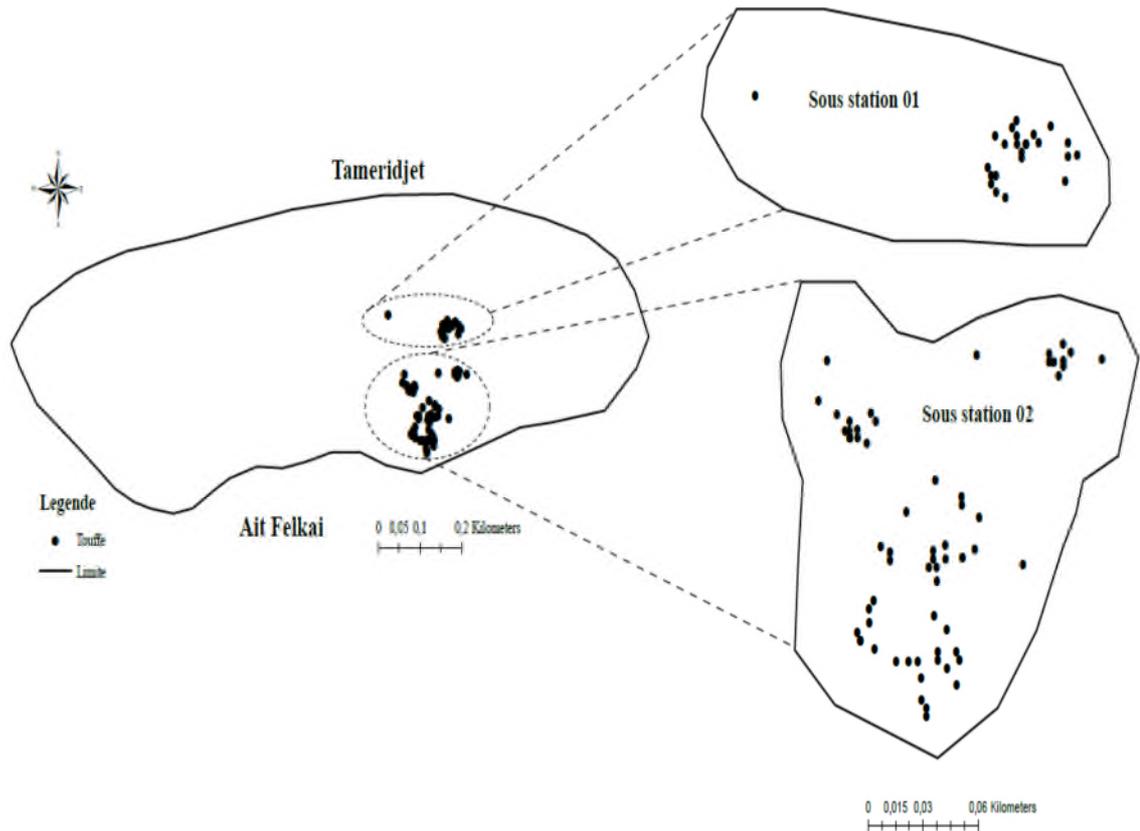
**Figure 19.-** Carte de distribution d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Taâssast.

Dans la forêt de Kéfrida, l'*Epimedium perralderianum* est distribué d'une manière hétérogène sur deux sous stations éloignées (Fig. 20), d'où l'effectif est différent d'une station à une autre. Les deux sous stations sont séparées par des zones dégradées. Cette dégradation est la résultante de passages répétés des feux. Par ailleurs, nous avons constaté plusieurs cas d'arbres calcinés. C'est pour cela nous supposons que les animaux herbivores (bétail, Sanglier) ne constituent pas une menace direct sur les peuplements d'*Epimedium perralderianum*, car les feuilles de cette plante ne sont pas broutées par ces derniers (feuilles caoutchouteuses). Néanmoins, nous avons noté des cas où les fleurs et les grappes les plus tendres sont mangées. Les deux sous stations ont une structure géomorphologique très accidentées, notamment la deuxième sous station.



**Figure 20.-** Carte de distribution d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt de Kéfrida.

D'après la vérification des 63 sites d'occurrences de cette espèce (site internet GBIF, Quézel et Santa, 1962-1963 ; Maire, 1964), la forêt de Tenedet est considérée comme une nouvelle station pour l'*Epimedium perralderianum*. La découverte de ce nouvel habitat augmente le nombre de site d'occurrence pour avoir 64 sites. L'espèce se répartie dans cette forêt en deux sous stations localisées dans des endroits accidentés et non accessibles au bétail (Fig. 21). Nous avons noté que le nombre de touffe est plus importants dans la sous station deux par rapport à la première sous station. Le passage de feu a été noté dans la première sous station.



**Figure 21.-** Carte de distribution d'*Epimedium perralderianum* dans la forêt Tenedet.

#### 4.5. Caractéristiques botaniques mesurés

- La comparaison des paramètres entre les deux sous stations de la forêt de Kéfrida (Tab. IX) :
  - La hauteur: ce paramètre présente une faible différence, elle est de 6 centimètres. La hauteur moyenne est de 28,84 pour la première sous station et de 34 centimètres pour la deuxième sous station.
  - Le diamètre: le diamètre des touffes enregistre une différence importante entre les deux sous stations, elle est de 40 centimètres. Cette différence pourrait être expliquée par le fait que l'espèce trouve ses conditions optimales de son développement dans la deuxième sous station.
  - Nombre de fleurs par grappe: le nombre de fleur par grappe est à part égale entre les deux sous stations (Tab. IX).

- Nombre de fleurs par touffes: par contre, le nombre de fleur par touffe est différent entre les deux sous stations, la différence est de 34 fleurs en plus pour la sous station deux
- La comparaison des paramètres entre les deux stations de la forêt de Tenedet (Tab. IX) :
  - La hauteur des touffes est différente entre les deux sous stations, la différence est de 10 centimètres ; elle est plus importante au niveau de la deuxième sous station.
  - Le diamètre moyen des touffes suit le même schéma des hauteurs, il est plus important dans la deuxième sous station, avec une moyenne de 77,17 centimètres.
  - Le nombre moyen de fleurs par grappe et touffe est assez proche entre les deux sous stations.

*Comparaison des différents paramètres entre les trois forêts :*

- Entre les trois forêts étudiées, la différence entre les différents hauteurs des touffes n'est pas conséquente (Tab. IX).
- En ce qui concerne le diamètre de la touffe, nous avons noté des différences assez remarquables, elles sont de 45 centimètres entre Taâssast et Kéfrida, de 58 centimètres entre Taâssast et Tenedet et de 32 centimètres entre Kéfrida et Tenedet.
- La différence du nombre moyen de fleurs par grappe entre les trois forêts est négligeable
- Nombre de fleurs par touffes: la moyenne de nombre de fleurs par touffe varie d'une forêt à une autre. Elle est de 22 fleurs entre Taâssast et Tenedet, de 18 fleurs entre Taâssast et Tenedet et de quatre fleurs entre Tenedet et Kéfrida.

*L'Epimedium perralderianum* préfère pousser au tour de différents supports: *Quercus canariensis*, *Quercus afares*, rocher, *Acer obtusatum*, *Cytisus villosus*, *Polystichum setiferum*, *Lonicera kabylica* et *Cedrus atlantica*.

Le support le plus utilisé dans la sous station une de la forêt de Kéfrida est le *Quercus afares*. Par contre, dans la sous station deux le support principal est le *Quercus canariensis*.

Le support essentiel pour les deux sous stations de la forêt de Tenedet est partagé entre *Quercus canariensis* et le rocher. Par contre, dans la forêt de Taâssast, l'espèce se développe au tour de plusieurs supports à la fois.

**Tableau IX.-** Supports, moyennes, écarts-types et valeurs extrêmes des différents paramètres mesurés sur les touffes d'*Epimedium perralderianum*.

	Kéfrida				Totaux		Taâssast		Tenedet				Totaux	
	N	S1	N	S2	N	S1 + S2	N	S1	N	S1	N	S2	N	S1 + S2
<b>Hauteur</b>	13	28,84±5,17 (22-39)	15	34±4,76 (28-45)	28	31,91 ± 5,26 (22-45)	15	37,53 ± 5,45 (29 - 50)	15	38,13 ± 17,79 (20-81)	15	28,25 ± 6,10 (18-41)	30	33,19 ± 14,00 (18-81)
<b>Diamètre</b>	13	70,85 ±33,74 (25-132)	15	109,4 ± 39,02 (45-202)	28	91,5 ± 40,97 (25-202)	15	136,07±49,49 (59-208)	15	68 ± 24,68 (20-103)	15	77,17 ± 27,07 (46-144)	30	72,59 ± 25,88 (20-144)
<b>fleur /grappe</b>	13	17,41 ±5,34 (09-26)	15	18,41 ± 3,05 (12-24)	28	18,11 ± 3,76 (09-26)	15	20,4 ± 4,86 (15-26)	15	21,15 ± 2,72 (16-26)	15	19,06 ± 3,75 (13-29)	30	20,03 ±3,43 (13-29)
<b>fleurs / touffe</b>	13	22,77 ± 12,25 (11-51)	15	56,87 ± 7,17 (45-75)	28	41,03 ± 19,83 (11-75)	15	59,87 ± 12,27 (45-96)	15	36,66 ± 18,90 (20-75)	15	38,13±19,13 (17-75)	30	37,4 ± 18,70 (17-75)
<b>Support</b>	02	<i>Q. afares</i> (10) <i>C. villosus</i> (03)	03	<i>Q. canariensis</i> (11) <i>Q. afares</i> (01) <i>Acer obtusatum</i> (03)	04	<i>Q. afares</i> (11) <i>Q. canariensis</i> (11) <i>Acer obtusatum</i> (03) <i>C. villosus</i> (03)	05	<i>Q. afares</i> (03) <i>Q. canariensis</i> (05) <i>C. villosus</i> (03) <i>Cedrus atlantica</i> (01) <i>Polystichum setiferum</i> (03)	02	Rocher (09) <i>Q. canariensis</i> (06)	03	<i>Q. canariensis</i> (08) Rocher (06) <i>Lonicera kabylica</i> (01)	03	<i>Q. canariensis</i> (14) Rocher (15) <i>Lonicera kabylica</i> (01)

**Q** : *Quercus*.

**S1** : sous station 1.

**C** : *Cytisus*.

**S2** : sous station 2.



D'après les études faites sur le terrain, nous pouvons dire que l'effectif de *Epimedium perralderianum* le plus important est noté dans la forêt de Taâssast, avec 551 touffes. Dans la forêt de Kéfrida, l'effectif de la population est 440 touffes. Au niveau de la forêt de Tannedet, nous avons inventorié un effectif de 242 touffes. Cette différence pourrait être expliquée par l'effet de la surface qui est plus grande au niveau de Kéfrida et d'accès difficile de la forêt de Taâssast.

Nous notons aussi que la forêt de Tannedet constitue une nouvelle station pour cette espèce.

Pour compléter notre étude, nous proposons certaines perspectives :

- Inventorier et cartographier les effectifs des autres populations, situées dans la Kabylie des Babors.
- Evaluer la diversité génétique des différentes populations.
- Evaluer le statut de conservation de l'espèce.

- Angelier E. (2005).** Introduction à l'écologie, Des écosystèmes naturels à l'écosystème Humain. *Tec et Doc*, Paris, 230 p.
- Auberty R. (1943).** La neige en Algérie. *Ann. L II*, 105- 113.
- Bagnouls F et Gaussen H. (1957).** Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Géogr.* 193-220.
- Bali A. (2015).** Ecologie trophique du Crapaud berbère *Amietophrynus mauritanicus* (*Anoura, Bufonidae*) dans la région de Tababort Tamerijet, Bejaia. Mémoire de fin de cycle en vu d'obtention du diplôme master en environnement et santé publique. Université d'Abderrahmane Mira de bejaia. 35 p.
- Barbult R. (2000).** Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère. *DUNOD*, Paris, 326 p.
- Basset C. (2015).** Epimedium : Les plantes des elfes au jardin. 128 p.
- Bellatrech M. (1994) b.** Ecologie et Biogéographie de l'Avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie). Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne, 146 p.
- Benhouhou S, De Bélaïr G, Gharzouli R, Véla E, et Yahï N. (2010).** Proposition de zones importantes pour les plantes en Algérie. UICN-Méditerranée, *Malaga*..
- Bennett AF. (2003).** *Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation.* Gland, Switzzeland et Cambridge, UK, *IUCN*, 254 p.
- Blondel J, Aronson J, Bodiou, J-V et Boeuf, G. (2010).** The Mediterranean region: biological diversity in space and time. *Oxford University Press*.
- Bouchibane M, Véla E, Bougaham AF, Zemouri M, Mazouz A et Sahnoune M. (2017).** Etude phytogéographique des massifs forestiers de Kéfrida, un secteur méconnu de la zone importante pour les plantes des Babors (Noed-Est Algérien). *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 72 (4), 374-386.
- Boudy P. (1955).** Economie forestière Nord-africaine T : 4. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. *Larousse*, 459 p.
- Caro T, Darwin J, Forrester T, Ledoux-Bloom C et Wells C. (2012).** Conservation à l'Anthropocène. *Conservation Biology*, 26 (1) : 185-188.
- Daget Ph. (1977).** Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. *Végétio.* 31, 1-20.
- Dajoz R. (1985).** Précis d'écologie. *DUNOD 2*, Paris, 489 p.
- Dobignard A et Chatelain C. (2010-2013).** Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord,1.

- Duplan L. (1952).** Monographie de la région de Bougie. IXX<sup>ème</sup> congrès géologique international, Série n° 17. Alger. 45 p.
- Emberger L. (1955).** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool, Fac. Scien. Série Bot. 7. 3-43.
- Etienne M et Rigolot E. (2004).** Pâturage et débroussaillage des garrigues méditerranéennes à chaîne Kermès en France. 407-410.
- Faurie C ; Ferra C ; Dévaux J et Hemptinne J.L. (2006).** Ecologie, approche scientifique et pratique. *Tec et Doc*. Paris. 407 p.
- Franchet MA. (1986).** Sur les espèces de l'Epimedium (suite et fin). *Bulletin de la Société Botanique de France*. 33 (2). 105 p.
- Frankel OH, Brown AHD and Burdon JJ. (1995).** The conservation of plant biodiversity. Cambridge University Press, Cambridge, 299 p.
- Gharzouli R et Djellouli Y. (2005).** Diversité floristique des formations forestières et préforestières des massifs méridionaux de la chaîne des Babors (Djebel Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor) Algérie. *J. Soc. Bot.* 29, 69-75.
- Gharzouli R. (2007).** Flore et végétation de la Kabylie des Babors : Etude floristique et phytosociologique des groupes forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor. Thèse de Doctorat. Université Ferhat Abbas Setif. 6-62.
- JORADP (2012).** Décret exécutif n° 12-03 du 10 du 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées. Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et populaire. 20 p.
- Lavergne S, Thompson J, Garnier et Debusche M. (2004).** The biology and ecology of narrow endemic and widespread plants: a comparative study of trait variation in 20 congeneric pairs. *Oikos* 107(3), 505 p.
- Lévêque C et Mounolou JC. (2008).** Biodiversité Dynamique biologique et conservation. *DUNOD*, 189 p.
- Maire R. (1926).** Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie-Gouv. Gen. Algérie. 1, 78 p.
- Maire R. (1964).** Flore de l'Afrique du Nord. *PAUL LECHEVALIER*. 11, 334 p.
- Marris E. (2007).** What to let go : Not all species can be saved from extinction. Emma Marris talks to conservation biologists about prioritization and triage. *Nature*. 450 p.
- Médail F et Quézel P. (1997).** Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 84(1), 112-127.

- Médail F et Loisel R (1998).** Conséquences écologiques de la fragmentation et de l'isolement des chênaies méditerranéennes dans les vignobles du Luberon. *Courrier scientifique du parc naturel régional du Luberon*. (02), 80-91.
- Menges ES. (1992).** Stochastic modeling of extinction in plant populations. In: Fielder, P.L., Jain, S.K. (Eds), Conservation biology, the theory and practice of nature conservation, preservation and management. *Chapman and Hall*, New York and London. 253-275.
- Myers N, Mittermier RA et Mittermeier CG. (2000).**G.A.B. Da Fon-seca, J. Kent, Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.
- Nadin P. (2008).** La région méditerranéenne : un haut lieu de biodiversité. *Environnement et Energie*. 12, 01-08.
- Nicolé F. (2005).** Biologie de la conservation appliquée aux plantes menacées des Alpes. Thèse de doctorat de chimie et science du vivant. Université de Joseph Fourier-Grenoble. 44-46.
- Peyre S. (2001).** L'incendie, désastre ou opportunité : L'exemple de Pyrénées Orientales. *Forêt méditerranéenne*. XXII(02), 194-200.
- Primack R, Sarrazin F et Lecomte J. (2012).** Biologie de la conservation. France : *DUNOD*. 359 p.
- Pullin AS. (2002).** Conservation Biology. Cambridge : Cambridge University Press, 358 p.
- Quézel P. (1956).** Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. *Mém. Soci. Hist. Nat. Afr. Du Nord*. Nouv série. 1, 1-57.
- Quézel P. et Santa S. (1962-1963).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. *C.N.R.S.* 2, 603 p.
- Quézel P et Médail F. (2003).** Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. *Elsevier SAS*. 436-437.
- Ramade F. (1984).** Eléments d'écologie, écologie fondamentale, *Ed. Mc Graw Hill*. 397 p.
- Ramade F. (2003).** Eléments d'écologie, écologie fondamentale. *DUNOD*. 688 p.
- Rabinowitz DS. (1981).** Seven forms of rarity. In: The Biological aspects of rare plant conservation. (H. Synge editor). Wiley. Chichester, United Kingdom. 205-217.
- Saou H et Khalifa D. (1992).** Alimentation en eau potable du village Melbou. Thèse d'ingénieur d'état en hydraulique. Université de Bejaia. 136 p.
- Seltzer P. (1946).** Le climat de l'Algérie. *Trav. Inst. Météo. Et phys. Globe*. Univ. D'Alger. 219 p.

- Stewart P. (1975).** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nor.* 1-2, 65, 239 - 245.
- Soulé ME. (1980).** Seuils de survie: maintien de la forme physique et du potentiel évolutif. *Biologie de la conservation: une perspective évolutionno-écologique.* 151-169.
- Soulé ME. (1985).** What is conservation biology? *Bioscience.* 35, 727-734.
- Sun Y1, Fung KP, Leung PC et Shaw PC. (2005).** Phylogenetic analysis of *Epimedium* (Berberidaceae) based on nuclear ribosomal DNA sequences. *Mol Phylogen et Evol.* 35(1), 287-91.
- Takahashi C. (1989).** Karyomorphological studies on speciation of *Epimedium* and its allied *Vancouveria* with special reference to C-bands. *J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, Bot.* 22, 159–269.
- Tanaka R et Takahashi C. (1981).** Comparative karyotype analysis in *Epimedium* species by C-banding (1) *E. sempervirens* var. *hypoglaucum* and *E. perralderianum*. *J. Jap. Bot.* 56, 17 –24.
- Tashev A, Pancheva E. (2011).** The melliferous plants of the Bulgarian flora-conservation importance. *Forestry ideas.* 17 (2). Bulgaria. 231 p.
- UICN (1997).** Red list of threatened plants. IUCN, Gland, Switezrland. 934 p.
- UICN (2008).** Antelope Specialist Group 2008. *Connochaetes taurinus*.
- UICN (2015).** Mise à jour de la Liste de l'UICN : des succès assombris par le déclin de nombreuses espèces, récupéré de <http://www.iucn.org/fr/?21561/Mise-a-jour-de-la-Liste-rouge-de-lUICN--des-succes-assombris-par-ledeclin-de-nombreuses-especes>.
- Véla E et Benhouhou S. (2007).** Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétal dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). Elsevier. 558-605.
- Vélez R. (1992).** Incendies de forêts dans les pays de la région méditerranéenne. *Centre International pour l'Environnement alpin.*
- Verlaque R, Médail F, Quézel P et Babinot JF. (1997).** Endémisme végétal et paléogéographique dans le bassin méditerranéen. *Geobios.* 21, 159-166 (numéro spécial).
- Yahi N, Véla E, Benhouhou S, De Bélair G et Gharzouli R. (2012).** Identifying important pant areas (Key biodiversity areas for plants) in Northern Algeria. *J. Threat Taxa.* 4, 2753-2765.
- Ying TS. (2001).** *Flora Reipublica Popularis Sinica*, Science Press, Beijing.  
<https://www.gbif.org/species/3982079>



Annexe 1.- Herbar d'*Epimedium perralderianum* GBIF.



## Annexes 2.- Les mensurations de la forêt de Kéfrida.

Forêt de Kéfrida : sous station 01 le 15/05/2019						
touffe	Hauteur (cm)	Diamètre (cm)	Nombre d'inflorescence	Nombre de fleurs par grappe	Nombre de fleurs total	support
01	39	122	08	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 16 Grappe 03 : 17	51	<i>Quercus afares</i>
02	27	51	01	Grappe 01 : 16	16	<i>Cytisus villosus</i>
03	31	48	01	Grappe 01 : 15	15	<i>Cytisus villosus</i>
04	32	92	03	Grappe 01 : 23	23	<i>Quercus afares</i>
05	36	70	04	Grappe 01 : 11	11	<i>Quercus afares</i>
06	22	26	01	Grappe 01 : 16	16	<i>Quercus afares</i>
07	30	25	01	Grappe 01 : 23	23	<i>Cytisus villosus</i>
08	25	35	01	Grappe 01 : 26	26	<i>Quercus afares</i>
09	29	92	01	Grappe 01 : 24	24	<i>Quercus afares</i>
10	23	73	02	Grappe 01 : 25 Grappe 02 : 20	45	<i>Quercus afares</i>
11	26	132	02	Grappe 01 : 09 Grappe 02 : 11	20	<i>Quercus afares</i>
12	32	77	01	Grappe 01 : 15	15	<i>Quercus afares</i>
13	23	78	01	Grappe 01 : 11	11	<i>Quercus afares</i>
Forêt de Kéfrida : sous station 02 le 15/05/2019						
touffe	Hauteur (cm)	Diamètre (cm)	Nombre d'inflorescence	Nombre de fleurs par grappe	Nombre de fleurs total	support
01	36	115	09	Grappe 01 : 19 Grappe 02 : 19 Grappe 03 : 19 Grappe 04 : 18	75	<i>Quercus canariensis</i>
02	28	114	04	Grappe 01 : 12 Grappe 02 : 16 Grappe 03 : 15 Grappe 04 : 13	56	<i>Quercus afares</i>
03	34	82	17	Grappe 01 : 17 Grappe 02 : 19 Grappe 03 : 18	54	<i>Quercus canariensis</i>
04	45	109	06	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 16	54	<i>Quercus canariensis</i>
05	29	202	08	Grappe 01 : 24 Grappe 02 : 16 Grappe 03 : 23	53	<i>Quercus canariensis</i>
06	28	150	08	Grappe 01 : 17 Grappe 02 : 18 Grappe 03 : 19	54	<i>Quercus canariensis</i>
07	39	126	16	Grappe 01 : 19 Grappe 02 : 23 Grappe 03 : 18	60	<i>Quercus canariensis</i>
08	40	80	08	Grappe 01 : 13 Grappe 02 : 13 Grappe 03 : 19	45	<i>Quercus canariensis</i>
09	30	127	25	Grappe 01 : 21 Grappe 02 : 22 Grappe 03 : 20	63	<i>Quercus canariensis</i>
10	34	74	04	Grappe 01 : 21 Grappe 02 : 19 Grappe 03 : 23	63	<i>Quercus canariensis</i>
11	32	100	07	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 22 Grappe 03 : 14	54	<i>Quercus canariensis</i>
12	32	70	06	Grappe 01 : 24 Grappe 02 : 17 Grappe 03 : 18	59	<i>Acer obtustum</i>
13	37	45	05	Grappe 01 : 17 Grappe 02 : 23 Grappe 03 : 22	62	<i>Acer obtustum</i>
14	33	97	06	Grappe 01 : 14 Grappe 02 : 16 Grappe 03 : 19	49	<i>Quercus canariensis</i>
15	33	150	11	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 18 Grappe 03 : 16	52	<i>Acer obtustum</i>

## Annexe 3.- Les mensurations de la forêt de Tenedet sous station 1.

Forêt de Tenedet : sous station 01 le 16/04/2019						
touffe	Hauteur (cm)	Diamètre (cm)	Nombre d'inflorescence	Nombre de fleurs par grappe	Nombre de fleurs total	support
01	30	20	01	Grappe 01 : 21	21	Rocher
02	31	85	08	Grappe 01 : 21 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 16	57	<i>Quercus canariensis</i>
03	28	73	04	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 21	39	<i>Quercus canariensis</i>
04	34	83	08	Grappe 01 : 26 Grappe 02 : 26 Grappe 03 : 23	75	<i>Quercus canariensis</i>
05	34	37	02	Grappe 01 : 26	26	Rocher
06	30	45	05	Grappe 01 : 22 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 19	61	Rocher
07	27	45	02	Grappe 01 : 22	22	<i>Crataegus monogyna</i>
08	29	58	04	Grappe 01 : 20	20	Rocher
09	20	103	02	Grappe 01 : 20	20	Rocher
10	39	103	05	Grappe 01 : 22 Grappe 02 : 24	46	Rocher
11	29	97	03	Grappe 01 : 16 Grappe 02 : 24 Grappe 03 : 21	61	Rocher
12	28	58	03	Grappe 01 : 22	22	<i>Quercus canariensis</i>
13	65	65	01	Grappe 01 : 20	20	<i>Quercus canariensis</i>
14	67	67	01	Grappe 01 : 22	22	Rocher
15	81	81	06	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 20	38	<i>Quercus canariensis</i>

## Annexe 4.- Les mensurations de la forêt de Tenedet sous station 2.

Forêt de Tenedet : sous station 02 le 16/04/2019						
touffe	Hauteur (cm)	Diamètre (cm)	Nombre d'inflorescence	Nombre de fleurs par grappe	Nombre de fleurs total	Nombre de fleurs total
01	30	92	06	Grappe 01 : 22 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 13	55	<i>Quercus canariensis</i>
02	34,3	59	02	Grappe 01 : 22	22	<i>Quercus canariensis</i>
03	22,4	58,6	01	Grappe 01 : 17	17	<i>Quercus canariensis</i>
04	21	68	03	Grappe 01 : 18	18	<i>Quercus canariensis</i>
05	34	144	09	Grappe 01 : 29 Grappe 02 : 22 Grappe 03 : 24	75	<i>Quercus canariensis</i>
06	33	87	05	Grappe 01 : 17 Grappe 02 : 17 Grappe 03 : 18	52	Rocher
07	41	48	01	Grappe 01 : 24	24	Rocher
08	28	46	01	Grappe 01 : 20	20	Rocher
09	27	50	04	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 18	36	Rocher
10	33	72	06	Grappe 01 : 22 Grappe 02 : 21 Grappe 03 : 23	66	<i>Lonicera kabylica</i>
11	24	76	01	Grappe 01 : 19	19	<i>Quercus canariensis</i>
12	24	81	03	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 18 Grappe 03 : 16	52	<i>Quercus canariensis</i>
13	29	92	05	Grappe 01 : 15 Grappe 02 : 16	31	Rocher
14	18	65	03	Grappe 01 : 14 Grappe 02 : 18	32	Rocher
15	25	119	04	Grappe 01 : 14 Grappe 02 : 25 Grappe 03 : 14	53	<i>Quercus canariensis</i>

## Annexe 5.- Les mensurations de la forêt de Taâssast.

Forêt de taassasset le 16/04/2019						
touffe	Hauteur (cm)	Diamètre (cm)	Nombre d'inflorescence	Nombre de fleurs par grappe	Nombre de fleurs total	Support
01	34	95	05	Grappe 01 : 22 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 22	64	<i>Quercus canariensis</i>
02	50	59	03	Grappe 01 : 26 Grappe 02 : 26 Grappe 03 : 44	96	<i>Polystichumsetiferum</i>
03	42	150	08	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 19 Grappe 03 : 20	57	<i>Polystichumsetiferum</i>
04	37	81	06	Grappe 01 : 20 Grappe 02 : 17 Grappe 03 : 19	56	<i>Polystichumsetiferum</i>
05	39	108	03	Grappe 01 : 22 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 13	55	<i>Cytisusvillosus</i>
06	29	183	15	Grappe 01 : 20 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 22	62	<i>Cytisusvillosus</i>
07	40	167	21	Grappe 01 : 25 Grappe 02 : 21 Grappe 03 : 20	66	<i>Quercus afares</i>
08	34	208	21	Grappe 01 : 19 Grappe 02 : 15 Grappe 03 : 19	53	<i>Quercus afares</i>
09	33	195	09	Grappe 01 : 15 Grappe 02 : 17 Grappe 03 : 17	49	<i>Quercus canariensis</i>
10	40	200	22	Grappe 01 : 18 Grappe 02 : 21 Grappe 03 : 25	64	<i>Quercus afares</i>
11	32	142	06	Grappe 01 : 15 Grappe 02 : 16 Grappe 03 : 17	48	<i>Quercus canariensis</i>
12	39	135	21	Grappe 01 : 16 Grappe 02 : 20 Grappe 03 : 20	56	<i>Cytisuscillosus</i>
13	35	88	03	Grappe 01 : 25 Grappe 02 : 20	45	<i>Quercus canariensis</i>
14	34	157	32	Grappe 01 : 20 Grappe 02 : 25 Grappe 03 : 26	71	<i>Quercus canariensis</i>
15	45	73	06	Grappe 01 : 21 Grappe 02 : 16 Grappe 03 : 19	56	<i>Cedrusatlantica</i>

**Annexe 6.-** Extrait de la liste des espèces végétales protégées en Algérie mentionnant l'*Epimedium perralderianum* (JORADP, 2012)

20	JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 03	24 Safar 1433 18 janvier 2012
----	--	----------------------------------

## ANNEXE (suite)

<i>Onopordon algeriense</i>	Carde d'Algérie	اونوبوردون ألبيرينس (أقريز - بوداود)
<i>Pegoletia dubiefiana</i>	Pegolette du Hoggar	بيغوليتيا دوبيقيانا (لسان الحنش)
<i>Pentzia monodiana</i>	Tehatit	بانترزيا مونوديانا (تیهاتیت)
<i>Phagnalon garmantum</i>	Phagnalon	فاغنالون غرامونتوم (طعام الأرنب - عرفاج)
<i>Picris comosa Var. rubiginosa</i>	Picride Kabyle	بيكريس كوموزا نوع : روبيجينوزا (المرّة)
<i>Pulicaria Arabica Var: inuloides</i>	Pulicaire Amayou	بوليكاريا أرابيكا نوع : إنولواثيداس
<i>Pulicaria filaginoides</i>	Pulicaire filamenteuse	بوليكاريا فيلاجينوثيداس (طعام الطير - عطاس)
<i>Pulicaria laciniata</i>		بوليكاريا لاسينيئاتا
<i>Pulicaria lothei</i>	Pulicaire de Lothe	بوليكاريا لوتيي (طعام الطير)
<i>Pulicaria sicula Var : radiata</i>	Pulicaire à gaines	بوليكاريا سيكولا نوع : راديئاتا (طعام الطير - حشيشة قملية - عطاس)
<i>Pulicaria vulgaris ssp Pomelia</i>	Pulicaire commune	بوليكاريا فولغاريس بوميليا (طعام الطير - عمس - عطاس)
<i>Senecio gallerandianus</i>	Seneçon de Galle	سينيسيو غاليرانديانوس (عشبة العجوزة - حشيشة الأرض)
<i>Serratula tinctoria</i>	Serratula tinturière	سيراتولا تينكتوريا
<i>Taraxacum getulum</i>	Pissenlit	تاراكساكوم جيتولوم (ضرسة العجوزة - حبيبة الشيطان)
<i>Tragopogon porrifolius ssp macrocephalus</i>	Salsifis à feuilles de poireau, Salsifis cultivé	تراغوبوغون بوريفوليوس ماكروسفالوس
<i>Varthemia sericea ssp. virescens</i>	Varthemiae verte	فارتيميا سيريسيا فيريسانس (مرارة - بالمرتيقة)
<i>Varthemia sericea ssp. incanescens</i>	Varthemiae blanche	فارتيميا سيريسيا أنكانيسانس (مرارة - تلمرتيقة)
<i>Volutaria saharae</i>	Aouhentet	فولوتاريا صحاري (أوهنتات)
<b>BERBERIDACEAE :</b>		<b>بيربيريداسي : بيرباريسيات</b>
<i>Epimedium perralderianum</i>	Epimède des montagnes	ايبيمديوم بيرالديرينوم (كسيلي الجبل)

**Distribution et statut des populations d'*Epimedium perralderianum*, espèce  
endémique des Babors (Bejaia, Algérie)**

Nous avons mené une étude sur la distribution cartographique et l'effectif d'*Epimedium perralderianum* durant la période qui s'étale entre 1 avril et 14 mai 2019, dans la région des Babors occidentale. Les premiers résultats nous montrent un effectif total de 1233 touffes de ces populations étudiées. Il y a une disparité en termes de nombre touffes entre les trois forêts étudiées, avec 551 touffes pour Taâssast, 440 pour Kéfrida et 242 pour Tenedet. Les incendies et le Sanglier sont les deux principales menaces sur l'*Epimedium perralderianum*.

**Mots clés :** *Epimedium perralderianum*, effectif de la population, distribution cartographique, Tenedet, Kéfrida, Taâssast.

**Distribution and status of populations of *Epimedium perralderianum*, endemic to the  
Babors (Bejaia, Algeria)**

We conducted a study of the map distribution and population size of *Epimedium perralderianum* during the period 1 April to 14 May 2019, in the western Babors region. The first results show us a total of 1233 clumps of these studied populations. There is a disparity in terms of number of clumps between the three studied forests, with 551 tufts for Taâssast, 440 for Kéfrida and 242 for Tenedet. Fire and wild boar are the two main threats to *Epimedium perralderianum*.

**Keywords :** *Epimedium perralderianum*, population size, cartographic distribution, Tenedet, Kéfrida, Taâssast.