

## **Contribution à l'étude de la végétation de certains massifs montagneux de la Kabylie des Babors (Nord-Est algérien)**

### **Contribution to the study of the vegetation of some mountains to the Kabylia of Babors (Northeastern Algeria).**

Manuscrit reçu le 21 octobre 2021 et accepté le 23 novembre 2021

Mebarek BOUCHIBANE<sup>1</sup>, Mourad ZEMOURI<sup>1</sup> & Rachid TOUMI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Écologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université A. Mira de Bejaia, Targa Ouzemmour, 06000 Bejaia, Algérie.

<sup>2</sup> Laboratoire de gestion et valorisation des ressources naturelles et assurance qualité, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des sciences de la terre. Université AMO de Bouira, Algérie.

#### **Résumé**

Une étude floristique et phytogéographique a été effectuée dans deux massifs montagneux de la Kabylie des Babors (Nord-Est algérien), dans l'objectif de conservation du patrimoine naturel. L'échantillonnage mené entre 2017 et 2020 au niveau des formations forestières et pré-forestières de Cèdre (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière), de Chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.), de Chêne liège (*Quercus suber* L.) et des pelouses de montagne, s'est soldé par l'inventaire de 377 taxons appartenant à 246 genres et 65 familles de plantes vasculaires. L'analyse du spectre chorologique brut indique une dominance significative des espèces méditerranéennes (54,6%). L'élément endémique ou sub-endémique est bien représenté (14,6%), mais l'élément le plus remarquable est l'ensemble septentrional qui atteint 26,8% de la flore étudiée. L'analyse du spectre biologique global montre une dominance des hémicryptophytes (43,8%) sur les autres formes de vie. Cette région constitue un refuge conservatoire pour une flore d'origine septentrionale et/ou endémique.

**Mots-clés :** flore, phytogéographie, endémisme, zone de refuge, conservation

#### **Abstract**

A floristic and phytogeographic study was carried out in two mountain ranges in the Kabylia of Babors (North-East of Algeria), with the objective of conservation of natural heritage. The sampling carried out at the level of forest and preforest formations of Cedar (*Cedrus atlantica* (Endl.) Quarry), Zeen oak (*Quercus canariensis* Willd.), Cork oak (*Quercus suber* L.) and mountain grasslands between 2017 and 2020 resulted in the inventory of 377 taxa belonging to 246 genera and 65 families of vascular plants. Analysis of the chorological spectrum

---

<sup>1</sup> Auteur pour correspondance : Téléphone : (213) 797 50 92 13, E-mail: [mebarek\\_bouchibane@yahoo.fr](mailto:mebarek_bouchibane@yahoo.fr)

indicates a significant dominance of Mediterranean species (54.6%). The endemic or sub-endemic element is well represented (14.6%), but the most remarkable element is the northern whole with 26.8% of the flora studied. Analysis of the global biological spectrum showed the dominance of hemicryptophytes (43.8%) over the other life-forms. This area is an exceptional current refuge for northern and/or endemic flora.

**Key words:** flora, phytogeography, endemism, refuge area, conservation.

## 1. Introduction

Bien que mondialement reconnu comme l'un des principaux points chauds « *hotspots* » de biodiversité végétale, le bassin méditerranéen demeure encore méconnu en particulier sur ses rives sud et est (Médail & Quézel, 1997 ; Véla, 2018). Cette région méditerranéenne abrite une diversité biologique de première importance (Amirouche & Misset, 2009). Elle s'individualise par de nombreuses originalités environnementales et écologiques qui confèrent à sa biodiversité une valeur patrimoniale mondiale (Daki, 2004). La région méditerranéenne figure parmi les régions les plus diversifiées du monde sur le plan floristique, avec un peu plus de 25000 espèces (Quézel, 1985). Environ 50% de ces taxons sont endémiques (Médail & Quézel, 1997) et par contre le niveau de menaces d'origine anthropique est de plus en plus considérable (Benoit & Comeau, 2005).

Certaines régions du bassin méditerranéen constituent des centres majeurs d'endémismes (Quézel & Médail, 2003). C'est le cas de la région « Kabyliens-Numidie-Kroumirie » (Véla & Benhouhou, 2007) sur la rive sud de la méditerranée, qui habrite de nombreuses zones importantes pour les plantes, dont la Kabylie des Babors fait partie (Yahi *et al.*, 2012 ; Benhouhou *et al.*, 2018). Cette zone de la Kabylie des Babors (Nord-Est algérien), est l'une des régions les plus remarquables par sa richesse et l'originalité de sa flore (Quézel, 1956 ; Maire, 1926) de part des conditions climatiques exceptionnelles, associées à une topographie très accidentée.

Parmi les travaux consacrés à la flore de la région de la Kabylie des Babors, on note ceux de : Battandier (1888-1890), Battandier & Trabut (1895), Lapie (1914), Quézel (1956) et Gharzouli (2007). Malgré la grande richesse floristique de ce secteur biogéographique, la biodiversité végétale de certaines localités reste encore moins connue (Chelli-Tabti *et al.*, 2020). Les explorations récentes menées dans la région de la Kabylie des Babors, notamment dans diverses formations forestières en hautes montagnes, ont délivré d'importantes découvertes floristiques. C'est le cas de la récente découverte d'une orchidée nouvelle pour la flore d'Algérie et d'Afrique du Nord, *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. Au mont Babor (Bougaham *et al.*, 2020) et d'une fougère *Christella dentata* Forssk. (Rebbas *et al.*, 2019).

Si certains djebels (montagnes) de la Kabylie des Babors, ont fait l'objet d'études récentes telles que les monts de Tababort, Babor (Gharzouli, 2007), Sidi-Djaber et Adrar N'fad (Bouchibane *et al.*, 2017), d'autres massifs comme celui d'Agouf (1120 m alt.) et le massif Adrar Ou-Mellal (1773 m alt.) n'ont pas été récemment explorés. Les études floristiques

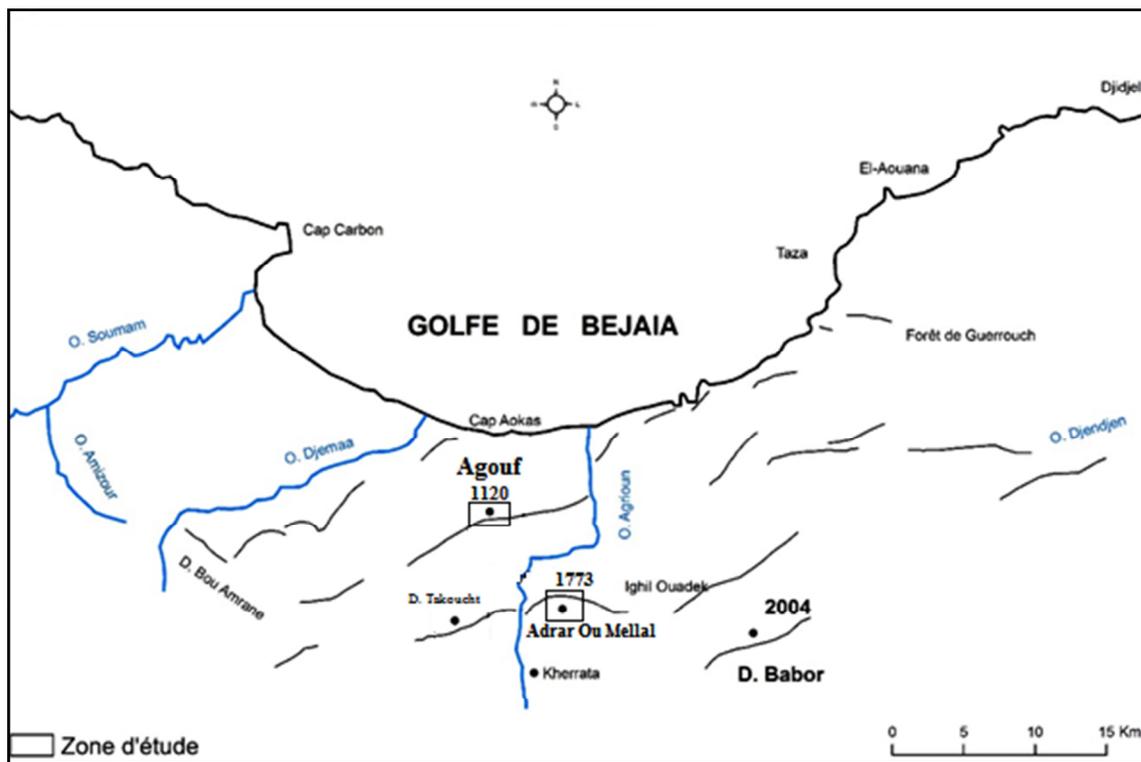
réalisées dans ces massifs, remontent à très longtemps (Quézel, 1956 ; Quézel & Santa, 1962-1963).

Cette étude s'inscrit dans la continuité des études réalisées récemment dans cette région pour actualiser et affiner les connaissances floristiques et phytogéographiques de ce vaste territoire (Kabylie des Babors), en particulier dans les massifs montagneux d'Agouf et d'Adrar Ou-Mellal, et pour évaluer les menaces qui pèsent sur elles ; autant de paramètres importants à la réflexion et à la mise en place de mesures visant leur conservation, protection et valorisation. L'une des finalités de cette étude est également d'évoquer l'intérêt patrimonial de quelques taxons endémiques et /ou rares de cette région des Babors.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Site d'étude

La chaîne des Babors se situe entre le littoral de Bejaia au nord, et les plaines Sétifiennes au sud. À l'ouest elle est limitée par la vallée de la Soummam, à l'est par une ligne qui va d'El Aouana à Oued Djendjen, et au sud par Texenna (Figure 1).



**Figure 1** : Carte schématique de la localisation géographique de la zone d'étude.  
(Coordonnée du point central de la carte : 36°38'N/5°17'E)

Cette région est constituée de djebels organisés en chaînons sensiblement parallèles (Duplan, 1952). Cette étude concerne les massifs de moyennes altitudes, formés par le djebel Agouf

(1120 m) au nord et le djebel Adrar Ou-Mellal (1773 m) plus au sud. Le djebel Agouf est constitué de calcaires liasiques, alors que le massif Adrar Ou-Mellal est formé par les calcaires dolomités et minéralisés du Lias inférieur surmontés par les calcaires du Lias moyen qui forment les crêtes (Duplan, 1952).

Les précipitations et les températures des massifs étudiés sont obtenues par extrapolation à partir des données relevées de la station météorologique de Kherrata (470 m d'altitude) sur une période de 15 ans (1996 - 2010). Cette extrapolation a été faite grâce à une méthode de correction proposée par Seltzer (1946) qui a déterminé pour les précipitations un gradient de 40 mm pour 100 m de dénivelé. L'abaissement des températures pour une élévation de 100 m d'altitude est de 0,7 °C pour les maximales et de 0,4 °C pour les minimales (Seltzer, 1946). De ce fait, les précipitations moyennes annuelles sont estimées à 1415,8 mm au sommet du massif d'Adrar Ou-Mellal et à 1154,6 mm au sommet du djebel Agouf (Tableau 1). Les températures maximales du mois le plus chaud sont estimées à 25,1 °C au sommet du massif d'Adrar Ou-Mellal (1773 m) et à 29,6 °C au sommet du djebel Agouf (1120 m), alors que celles des minima du mois le plus froid sont estimées à 1,4 °C et à -1,2 °C pour le djebel Agouf et le djebel Adrar Ou-Mellal respectivement (Tableau 1). Le Djebel Adrar Ou-Mellal (1773 m) appartient ainsi à l'étage bioclimatique per-humide à hiver froid (*sensu* Emberger, 1955), par contre, le djebel Agouf (1120 m) appartient à l'étage bioclimatique humide à hiver frais (*sensu* Emberger, 1955). La durée de la période sèche (période de l'année où la somme des précipitations est inférieure à deux fois la moyenne des températures :  $P < 2T$ ) estimée inférieure à 3 mois et la fréquence du brouillard au niveau des versants de ces massifs, surtout durant la période estivale, atténuent l'intensité de la sécheresse dans ces massifs.

**Tableau 1 :** Données climatiques dans la région d'étude (station météorologique de Kherrata et formules d'extrapolation selon Seltzer 1946). Alt. (altitude) ; P (cumul des précipitations annuelles) ; m (moyenne des minima du mois le plus froid) ; M (moyenne des maxima du mois le plus chaud) ; Q (indice climatique d'Emberger) ; EB (étages bioclimatiques *sensu* Emberger, 1955).

Localité	Alt. (m)	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q	EB
Kherrata	470	894,6	34,2	4,0	101,6	Sub-humide
Agouf	1120	1154,6	29,6	1,4	140,4	Humide
Adrar Ou-Mellal	1773	1415,8	25,1	-1,2	184,6	Per-humide

La Kabylie des Babors, appartient au domaine méditerranéen Nord-africain (Quézel, 1978). Ce domaine méditerranéen Nord-Africain comprend plusieurs secteurs, eux-mêmes subdivisés en districts. Toute la partie nord se situe dans le secteur numidien, au niveau du district de petite Kabylie (Maire, 1926 ; Quézel & Santa, 1962-1963).

## 2.2. Méthodologie

Des relevés phytoécologiques ont été effectués au niveau des formations forestières et préforestières de Cèdre (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière), de Chêne zéen (*Quercus*

*canariensis* Willd.), de Chêne liège (*Quercus suber* L.) et des pelouses de montagne, selon un échantillonnage systématique afin d'établir une liste globale des espèces. L'échantillonnage s'étale du mois de mars 2017 au mois de juin 2020. 90 relevés ont été réalisés sur une surface variable dite « aire minimale » (Gounot, 1969), allant de 40 m<sup>2</sup> pour les pelouses à 80 m<sup>2</sup> pour les matorrals et jusqu'à 280 m<sup>2</sup> en contexte forestier. Des spécimens d'herbier ont été récoltés pour validation ainsi que des prises de photos. Ces spécimens d'herbier sont déposés au laboratoire de Recherche en Ecologie et Environnement de l'Université de Bejaia. L'identification des taxons a été faite à l'aide des flores de Battandier (1888-1890), Battandier & Trabut (1895), Maire (1952–1987) et Quézel & Santa (1962-1963). La nomenclature retenue a été actualisée selon Dobignard & Chatelain (2010-2013) et l'African Plant Database (APD, 2021). Sur le plan phytogéographique, notre travail fait référence aux indications de Pignatti (1982), Jeanmonod & Gamisans (2007), Fennane *et al.* (2014) and the Euro+Med Plant Base (2006-2021). L'information sur les espèces endémiques est issue de Dobignard & Chatelain (2010-2013). Les types biologiques (*sensu* Raunkiaer, 1934) des différents taxons ont été décrits à partir d'observations de terrain et des ouvrages de Pignatti (1982), Gharzouli (2007), Jeanmonod & Gamisans (2007) et de Fennane *et al.* (2014). La liste des espèces menacées présentes sur le site a été réalisée sur la base de critères de rareté établis par Quézel & Santa (1962-1963) et de vulnérabilité à l'échelle globale établis par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature en 1997 (Walter & Gillett, 1998). La liste rouge produite permet de mettre en évidence les taxons à plus haut risque d'extinction et de définir les priorités dans les politiques de sauvegarde et de conservation de la biodiversité végétale. Nous avons aussi considéré comme espèces d'intérêt patrimonial les espèces protégées par le Décret n° 03-12/12-28 complétant la liste des espèces végétales non cultivées protégées en Algérie (J.O.R.A. 2012).

### **3. Résultats**

#### **3.1. Diversité floristique**

La liste floristique obtenue sur les 90 placettes, comprend 65 familles de plantes vasculaires (phanérogames et cryptogames vasculaires), 246 genres et 377 taxons. Chaque relevé compte en moyenne 25 taxons. Sur les 90 relevés effectués, 55 ont été réalisés au massif Adrar Oumellal et 35 au djebel Agouf. Les familles les mieux représentées sont les *Asteraceae* avec 44 taxons et 36 genres, suivies par les *Fabaceae* (35 taxons et 20 genres), les *Poaceae* (33 taxons et 25 genres), les *Orchidaceae* (21 taxons et 9 genres), les *Lamiaceae* (20 taxons et 15 genres), les *Apiaceae* (18 taxons et 16 genres) et les *Caryophyllaceae* (16 taxons et 10 genres). Ces sept familles représentent à elles seules 49,6% de la flore analysée. 16 familles sont représentées par un seul taxon. L'ensemble des espèces inventoriées est repris en annexe.

#### **3.2. Spectre chorologique**

L'analyse du spectre chorologique global (Tableau 2), indique que la flore analysée appartient à plusieurs ensembles phytogéographiques. Le mieux représenté est l'ensemble méditerranéen

avec 206 taxons, soit 54,6% de la flore répertoriée, ce qui correspond à 52 (80,0 %) familles. Les mieux représentées sont les *Asteraceae* (30 taxons), suivies par les *Fabaceae* (28 taxons), les *Poaceae* (15 taxons), les *Lamiaceae* (12 taxons), les *Rosaceae* et les *Apiaceae* avec 8 taxons chacune.

L'ensemble septentrional (nordique) arrive en seconde position avec ses 101 taxons (26,8%). 42 familles (64,6%) présentent des espèces nordiques. Les plus riches sont les *Poaceae* avec 12 taxons, suivies par les *Rosaceae* et les *Brassicaceae* avec 7 taxons chacune, suivies par les *Orchidaceae* avec 6 taxons, suivies par les *Fabaceae* et les *Asteraceae* (5 taxons).

L'ensemble endémique occupe la troisième place avec 55 taxons endémiques régionaux (Tableau 3) : 14 taxons endémiques algériens stricts (3,7%), 13 endémiques algéro-tunisiens (3,5%), 10 endémiques algéro-marocains (2,7%) et 18 endémiques nord-africaines (4,8%), soit 14,6% de la flore inventoriée. 24 familles (36,9%) présentent des taxons endémiques et les *Asteraceae* sont les mieux représentées avec 7 endémiques, les *Apiaceae* (6 endémiques), les *Lamiaceae*, les *Orchidaceae* et les *Caryophyllaceae* avec 5 endémiques chacune, suivie par les *Primulaceae* avec 3 endémiques. Enfin, l'ensemble à large répartition est représenté seulement par 15 taxons, soit 4,0% de la flore recensée, appartenant à douze familles. Les cosmopolites et les subcosmopolites comptent 10 taxons (2,7%). Par contre, le sous-élément tropical est représenté par 5 espèces (1,3%).

**Tableau 2 : Spectre chorologique global.**

<b>Ensemble chorologique</b>	<b>Nombre d'espèces</b>	<b>Proportion (%)</b>
<b><i>Méditerranéen</i></b>	<b>206</b>	<b>54,6</b>
<i>Stenoméditerranéen</i>	76	20,2
<i>Euryméditerranéen</i>	55	14,6
<i>Méditerranéen-montagnard</i>	09	2,4
<i>Atlantique-Méditerranéen</i>	13	3,4
<i>Méditerranéen-Touranien</i>	04	1,1
<i>Méditerranéenne S.S</i>	39	10,3
<i>Oro- Méditerranéenne</i>	09	2,4
<i>Méditerranéen-asiatique</i>	01	0,3
<b><i>Septentrional</i></b>	<b>101</b>	<b>26,8</b>
<i>Eurasiatique</i>	40	10,9
<i>Paléotempéré</i>	23	6,1
<i>Européen</i>	20	5,3
<i>Europe-Caucase</i>	03	0,8
<i>Boréal</i>	07	1,9
<i>Circumboréal</i>	05	1,3
<i>Europe-Sibérie</i>	02	0,5
<i>Atlantique</i>	01	0,3
<b><i>Endémique</i></b>	<b>55</b>	<b>14,6</b>
<i>Endémiques algériennes strictes</i>	14	3,7
<i>Endémiques algéro-tunisiennes</i>	13	3,5

<i>Endémiques algéro-marocaines</i>	10	2,7
<i>Endémiques Nord-Africaines</i>	18	4,7
<b>Large répartition</b>	<b>15</b>	<b>4,0</b>
<i>Cosmopolite et subcosmopolite</i>	10	2,7
<i>Tropical et subtropical</i>	5	1,3

**Tableau 3 :** Espèces endémiques observées au niveau des massifs étudiés.

<b>Taxons</b>	<b>Endémisme</b>	<b>Taxons</b>	<b>Endémisme</b>
<i>Ammoides atlantica</i> (Coss. & Durieu) H. Wolff.	End Alg	<i>Epimedium perralderianum</i> Coss.	End Alg
<i>Androrchis patens</i> (Desf.) D. Tyteca & E. Klein.	End Alg-Tun	<i>Erodium battandieranum</i> Rouy	End Alg
<i>Androrchis pauciflora</i> subsp. <i>laeta</i> (Steinh.) Véla, Rebbas & R. Martin	End Alg-Tun	<i>Fritillaria oranensis</i> Pomel	End N.Afr.
<i>Arabis pubescens</i> (Desf.) Poir.	End N.Afr.	<i>Geranium atlanticum</i> Boiss. & Reut.	End N.Afr.
<i>Bromopsis erecta</i> subsp. <i>microchaeta</i> (Font Quer) H. Scholz & Valdés	End Alg-Mar	<i>Hedera algeriensis</i> Hibberd.	End Alg-Tun
<i>Bupleurum montanum</i> Coss.	End Alg-Mar	<i>Helianthemum helianthemoides</i> (Desf.) Grosser	End N.Afr.
<i>Carthamus multifidus</i> Desf	End N.Afr.	<i>Heracleum sphondylium</i> L. subsp. <i>algeriense</i> (Batt. & Trab.) Dobignard	End Alg
<i>Campanula trachelium</i> L. subsp. <i>mauritanica</i> (Pomel) Quézel	End Alg-Mar	<i>Hieracium pseudopilosella</i> (Ten.) Sojak	End N.Afr.
<i>Catananche montana</i> Coss.	End Alg-Mar	<i>Hippocrepis atlantica</i> Ball	End Alg-Mar
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carriere	End Alg-Mar	<i>Iberis atlantica</i> (Litard.& Maire) Greuter & Burdet	End Alg-Mar
<i>Cerastium atlanticum</i> Durieu	End N.Afr.	<i>Iris inguicularis</i> Poir.	End Alg-Tun
<i>Conopodium glaberimum</i> (Desf.) Engstrand.	End N.Afr.	<i>Knautia mauritanica</i> Pomel	End N.Afr.
<i>Coronilla valentina</i> L. subsp. <i>speciosa</i> (Uhrova) Greuter & Burdet	End Alg	<i>Linaria virgata</i> Desf. subsp. <i>algeriensis</i> Murb.	End Alg-Tun
<i>Cyclamen africanum</i> Boiss.	End Alg-	<i>Plagius maghrebinus</i> Vogt &	End N.Afr.

& Reut.	Tun	Greuter	
<i>Cynosurus balansae</i> Coss. & Durieu	End Alg-Mar	<i>Lonicera kabylica</i> Rehder	End Alg
<i>Doronicum plantaginum</i> subsp. <i>atlanticum</i> (Chabert) Rouy.	End N.Afr.	<i>Lysimachia cousiniana</i> Coss.	End Alg-Tun
<i>Moehringia stellarioides</i> Coss.	End Alg	<i>Sedum multiceps</i> Coss. & Durieu	End Alg
<i>Ophrys battandieri</i> G. Camus	End N.Afr.	<i>Sedum pubescens</i> Vahl.	End Alg-Tun
<i>Ophrys numida</i> Devillers-Tersch. & Devillers	End Alg-Tun	<i>Senecio perralderianus</i> Coss. & Durieu	End Alg
<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>glandulosum</i> (Desf.) Letswaart	End Alg-Tun	<i>Selinopsis montana</i> Coss. & Durieu ex Batt.	End Alg-Tun
<i>Paeonia mascula</i> (L.) Mill. subsp. <i>atlantica</i> (Cosson.) Greuter & Burdet	End Alg	<i>Silene atlantica</i> Coss. & Durieu	End Alg-Tun
<i>Paronychia arabica</i> subsp. <i>aurasiaca</i> (Coss.) Batt.	End N.Afr.	<i>Silene choulettii</i> Coss.	End Alg
<i>Patzkea durandoi</i> (Clausson) G. H. Loos.	End N.Afr.	<i>Taraxacum inaequilobum</i> Pomel	End N.Afr.
<i>Phlomis bovei</i> de Noé	End Alg-Tun	<i>Teucrium atratum</i> Pomel	End Alg
<i>Pimpinella battandieri</i> Chabert	End Alg	<i>Thymus algériensis</i> Boiss. & Reut.	End N.Afr.
<i>Primula acaulis</i> L. subsp. <i>atlantica</i> (Maire & Wilczek) Greuter & Burdet	End Alg-Mar	<i>Thymus dreatensis</i> Batt.	End Alg
<i>Ranunculus spicatus</i> subsp. <i>maroccanus</i> (Coss.) Greuter & Burdet	End Alg-Mar	<i>Dactylorhiza munbyana</i> (Boiss. & Reut.) Aver.	End N.Afr.
<i>Viola mumbyana</i> Boiss. & Reut.	End N.Afr.		

### 3.3. Spectre biologique global

L'analyse du spectre biologique brut (Tableau 4) révèle que les hémicryptophytes sont prédominantes sur les autres formes de vie avec 165 taxons (43,8%), suivies par les thérophytes avec 86 espèces (22,8%). Les géophytes se positionnent à la troisième place avec 51 espèces (13,5%). Les phanérophytes et les chaméphytes sont représentés respectivement par 48 taxons (12,7%) et 27 taxons (7,2%).

**Tableau 4** : Spectre biologique global.

Types biologiques	Nombre d'espèces	Proportion (%)
Hémicryptophytes	165	43,8
Thérophytes	86	22,8
Géophytes	51	13,5
Phanéropytes	48	12,7
Chaméphytes	27	07,2

### 3.4. Les espèces rares et menacées

La flore analysée est composée de 114 (30,2%) espèces rares *sensu* Quézel & Santa (1962-1963), dont 10 très rares, 64 rares et 40 assez rares. Parmi ces taxons rares, 24 sont endémiques, 45 sont des espèces septentrionales, 44 sont des taxons méditerranéens et une espèce de l'élément large répartition. La liste rouge 1997 de l'UICN (Walter & Gillett, 1998), comporte 64 espèces algériennes rares et menacées, parmi elles, 10 sont présentes dans nos relevés (Tableau 5), soit 15,6%. En outre, 29 taxons inventoriés se retrouvent sur la liste des espèces végétales non cultivées et protégées (D.E. 2012).

**Tableau 5** : Liste des espèces rares, menacées et protégées de la forêt des massifs étudiés d'après les données bibliographiques (Quézel & Santa, 1962-63 ; Décret exécutif (D.E. 2012). U.I.C.N., 1997 (Walter & Gillett, 1998). E : en danger, V : vulnérable. AR : Assez rare, R : Rare, RR : Très rare. AC : Assez commun.

Taxons	Quézel & Santa (1962-1963)	D.E. (2012)	UICN (Walter & Gillet, 1998)
<i>Acer obtusatum</i> Waldst. & Kit.	R	Protégé	
<i>Anacamptis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Pollini). R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase	AC	Protégé	
<i>Anacamptis morio</i> subsp. <i>longicornu</i> (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius & H.Dietr.	R	Protégé	
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase	AR	Protégé	
<i>Androrchis olbiensis</i> (Reut. ex Gren.) D. Tyteca & E. Klein.	AR	Protégé	
<i>Androrchis patens</i> (Desf.) D. Tyteca & E. Klein.	AR	Protégé	
<i>Campanula trichocalycina</i> Ten.	R	Protégé	
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrière	AC	Protégé	
<i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut.	AC	Protégé	
<i>Epimedium perralderianum</i> Coss.	RR	Protégé	E
<i>Erodium battandieranum</i> Rouy	R	Protégé	R
<i>Helianthemum helianthemoides</i> Desf.	RR	Protégé	

<i>Juniperus phoenicea</i> L. subsp. <i>turbinata</i> (Guss.) Arcang.	AC	Protégé	
<i>Lonicera kabylica</i> (Batt.) Rehder	R	Protégé	R
<i>Lysimachia cousiniana</i> Coss & Durieu	AC	Protégé	
<i>Moehringia stellarioides</i> Coss.	R	Protégé	R
<i>Orchis purpurea</i> Huds. subsp. <i>purpurea</i>	R	Protégé	
<i>Phlomis bovei</i> De Noé	R	Protégé	R
<i>Pimpinella battandieri</i> Chabert	R	Protégé	R
<i>Primula acaulis</i> subsp. <i>atlantica</i> (Maire & Wilczek) Greuter & Burdet	R	Protégé	
<i>Sedum multiceps</i> Coss. & Durieu	R	Protégé	R
<i>Selinopsis montana</i> Coss. & Durieu ex Batt.	AR	Protégé	R
<i>Sorbus aria</i> Crantz	R	Protégé	
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	R	Protégé	
<i>Taxus baccata</i> L.	AR	Protégé	
<i>Teucrium atratum</i> Pomel	R	Protégé	R
<i>Thymus dreatensis</i> Batt.	R	Protégé	V
<i>Viburnum lantana</i> L.	RR	Protégé	
<b>Total des taxons</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>10</b>

#### 4. Discussion

##### 4.1. Diversité floristique

Le nombre de taxons recensé (377 espèces et sous espèces) est important, mais n'est pas exhaustif des massifs étudiés, car certains endroits d'accès très difficile n'ont pas été explorés. Ce nombre de taxons (377) représente 12,0% de la flore d'Algérie du nord estimée à 3150 taxons par Médail & Quézel (1997). Il est inférieur à ceux donnés par Meddour (2010) pour les groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjurenne (500 taxons) et par Messaoudene *et al.* (2007) pour la forêt d'Akfadou (435 taxons), mais supérieur à celui obtenu par Bouchibane *et al.* (2017) pour les massifs forestiers de Kéfrida (332 taxons).

Les familles telles que les *Asteraceae*, les *Fabaceae* et les *Poaceae* sont bien représentées dans cette présente étude. Elles occupent la première position quant à leur richesse spécifique et générique et figurent parmi les plus grandes familles de la planète (Craven, 2009). La famille des orchidées occupe la quatrième place dans cette présente étude avec 21 taxons. Cette richesse en orchidées est due au fait que les massifs étudiés comportent un grand nombre de milieux préforestiers et ouverts (pelouses) qui offrent aux orchidées l'abri, l'humidité et la lumière, conditions écologiques favorables pour un bon nombre d'espèces d'orchidées. Ces résultats, que ce soit pour les genres ou les espèces, confirment les observations réalisées par Bouchibane *et al.* (2017) sur les massifs forestiers voisins de Kéfrida (Nord-est algérien).

#### 4.2. Chorologie et endémisme

Une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité (Quézel, 1999). Dans cette présente étude, l'élément méditerranéen est le mieux représenté avec un peu plus de 54% de la flore étudiée. Ce pourcentage est supérieur à ceux donnés par Messaoudene *et al.* (2007) pour la forêt d'Akfadou avec 41% des espèces recensées et par Larbi (2014) pour la Cédraie de Tikjda (42,6%), mais inférieur à celui indiqué par Bouchibane *et al.* (2017) pour les massifs montagneux de Kéfrida (61,7%). Certains taxons de cet ensemble méditerranéen sont très rares sur le terrain, c'est le cas d'*Acer monspessulanum* L. subsp. *martini* (Jord) P. Four. ; *Erinacea anthyllis* Link. ; *Kickxia lanigera* (Desf.) Hand. – Mazz. ; *Physospermum verticillatum* (Waldst & Kit.) vis ; *Ruscus aculeatus* L. et *Scutellaria columnae* All. Ces taxons semblent être cantonnés exclusivement sur les versants nord du djebel Adrar Ou-Mellal dans un milieu forestier très humides à l'abri de la lumière.

La proportion des taxons appartenant au sous-élément oro-méditerranéen est importante. Nous avons rencontré 9 taxons (tableau 2) sur les 29 signalés par Quézel & Santa (1962-1963), soit 31,0% des oro-méditerranéens d'Algérie se retrouvent dans cette zone.

Selon Maire (1928), l'élément nordique s'est introduit en Afrique du Nord lors des périodes humides plus anciennes que le quaternaire à travers deux voies de migrations, une voie Ibérique (pont amalour-rifain) et une voie italienne (pont Sicilio-tunisien).

Le nombre de taxons appartenant à l'élément nordique (septentrional) est appréciable avec 101 espèces (26,8%). Ce pourcentage est supérieur à ceux avancés par Gharzouli & Djellouli (2005) pour le sud de la Kabylie des Babors (22%), par Larbi (2014) pour la cédraie de Tikjda (19,7%) et par Bouchibane *et al.* (2017) pour les massifs montagneux de Kéfrida (23,8%). La plupart des espèces appartenant à cet élément nordique seraient installées, vraisemblablement, à la faveur d'un climat humide et rafraîchi correspondant aux phases glaciaires pléistocènes. Celles dont l'installation remonte aux périodes préglaciaires, notamment au Pliocène, ont pratiquement disparu, mis à part quelques vestiges (Quézel, 1983 & 1995). Les modifications climatiques ultérieures ont entraîné la disparition de la plupart de ces espèces. Celles qui restent se limitent actuellement aux montagnes bien arrosées et aux zones humides (Maire, 1928 ; Quézel, 1995). Parmi les espèces de l'élément septentrional, *Orchis purpurea* Huds. subsp. *purpurea*. Cette orchidée rare figure dans un seul relevé effectué au massif Agouf à 970 m. d'altitude avec seulement 4 individus dans un maquis dominé par *Calycotome spinosa* (L.) Lam. et *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand. & Schinz. Ce taxon n'a jamais été signalé auparavant en Kabylie des Babors.

Les massifs étudiés comptent 55 taxons endémiques régionaux, soit 14,6% de la flore inventoriée, représentant ainsi 11,9% des endémiques d'Algérie du nord estimée à 464 taxons par Dobignard & Chatelain (2010-2013). Ce pourcentage d'endémisme (14,6%) est supérieur à ceux donnés par Rebbas (2014) pour le Parc national de Gouraya (5,6%), par Bounar (2014)

pour le Parc national de Taza (11,3%) et par Bouchibane *et al.* (2017) pour les massifs montagneux de Kéfrida (11,1%), mais comparable à celui indiqué par Gharzouli (2007) pour les massifs les plus méridionaux de la Kabylie des Babors (15,1%). Le nombre d'espèces endémiques à répartition restreinte (endémiques strictes) est de 10 (3%) pour les massifs de Kéfrida (Bouchibane *et al.* 2017), 14 (3,3%) pour le Parc national de Taza (Bounar, 2014) et de 6 (1,2%) pour le Parc national de Gouraya (Rebbas, 2014). Quant à nos massifs étudiés, ils comptent 14 (3,7%) taxons endémiques à répartition restreinte. En région méditerranéenne, la richesse régionale en endémisme est due principalement à l'existence de nombreuses zones de persistance des espèces pendant les glaciations (Médail & Diadema, 2009).

Trois espèces endémiques recensées sont propre à la Kabylie des Babors : *Epimedium perralderanium* Coss. ; *Erodium battandieranum* Rouy ; *Moehringia stellarioides* Coss.

Parmi les taxons endémiques que nous avons inventoriés, *Cyclamen africanum* Boiss. & Reut. ; *Epimedium perralderanium* Coss. ; *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *atlantica* (Cosson.) Greuter & Burdet ; *Phlomis bovei* De Noé sont bien représentés sur le terrain. Ces taxons semblent trouver là des conditions favorable à leur épanouissement.

Certaines espèces endémiques signalées dans la bibliographie ancienne (Quézel, 1956 ; Quézel & Santa, 1962-1963) pour la Kabylie des Babors, n'ont pas été observé, tels que, *Dactylorhiza maculata* subsp. *Battandieri* (Raynaud) Baumann & Kunkele ; *Cyclamen repandum* Sm. ; *Silene reverchoni* Batt. Ces trois taxons sont aussi absents des inventaires floristiques effectués récemment dans la région de la Kabylie des Babors (Gharzouli & Djellouli, 2005 ; Gharzouli, 2007). Il est probable que les changements climatiques de ces dernières années ont des effets néfastes sur ces taxons devenus rarissime, ils seraient à rechercher dans les endroits d'altitudes les plus inaccessibles à l'homme et à son bétail.

Les espèces appartenant à l'ensemble à large répartition correspondent à des éléments de transition entre l'ensemble méditerranéen et les ensembles chorologiques voisins (Bounar, 2014). Les espèces de cet ensemble sont au nombre de 15, soit 4,0% de la flore analysée. Ce pourcentage est comparable à ceux avancé par Gharzouli & Djellouli (2005) pour le sud de la Kabylie des Babors (3%) et par Bouchibane *et al.* (2017) pour les massifs montagneux de Kéfrida (3,3%). Parmi elles, les cosmopolites et les subcosmopolites qui sont faiblement représentés avec seulement 10 espèces. Ce faible taux s'explique par le fait que l'échantillonnage a concerné uniquement les forêts d'altitude où la pression anthropozoïque, particulièrement l'activité agricole, est moins forte que sur les bas de versants (Gharzouli, 2007). Les espèces tropicales sont très faiblement représentées dans cette présente étude avec 1,3% de la flore étudiée.

#### 4.3. Types biologiques

Les massifs étudiés sont dominés par les hémicryptophytes (43,8%). Ce pourcentage des hémicryptophytes est comparable à celui obtenu par Larbi (2014) pour la Cédraie de Tikjda (45%). La dominance des hémicryptophytes peut être expliquée par la pluviosité et le froid

qui règne surtout en hiver (Floret *et al.*, 1990), mais aussi par les hautes altitudes et la richesse du sol en matière organique (Kazi Tani *et al.*, 2010). Il semblerait que les précipitations et la couverture végétale favorisent le développement des hémicryptophytes (Bouchibane *et al.*, 2017) ; ajoutons à cela l'importance des mycorhizes dans le sol (Whigham, 2004).

Les thérophytes occupent la deuxième place avec 86 espèces (22,8%). Ce pourcentage est inférieur à ceux indiqués par Gharzouli (2007) pour les massifs du sud de la Kabylie des Babors (29%) et par Rebbas (2014) pour le Parc National de Gouraya (37,3%), mais comparable à ceux avancés par Bouchibane *et al.* (2017) pour les massifs montagneux de Kéfrida (22,5%) et par Larbi (2014) pour la Cédraie de Tikjda (23%). Le surpâturage et les incendies répétés observés sur le terrain surtout durant la saison estivale conduisant à la dégradation de la couverture végétale, ce qui favorise l'apparition des thérophytes. Les géophytes sont représentés par 51 taxons (13,5%). Ils ne présentent pas une tendance particulière, mais ils semblent avoir une préférence pour les milieux ouverts, notamment les matorrals et les pelouses de montagnes.

Les phanérophytes sont représentés par 48 espèces (12,7%). Ces plantes, bien plus résistantes que les autres types biologiques, sont constituées essentiellement d'arbustes pérennes, des arbres sclérophylles et des lianes. Verlaque *et al.* (2001) soulignent que la position privilégiée des phanérophytes repose sur une stratégie optimale de compétition : grande taille, longivité, bon semencier, en général allogamie. Malgré leur faible diversité spécifique, elles dominent parfois par leur recouvrement et jouent de ce fait un rôle déterminant dans la mise en place d'un cortège floristique spécifique aux milieux forestiers (Lecompte-Barbet, 1975).

Les chaméphytes se présentent en faibles proportions avec seulement 27 taxons, soit 7,2% de la flore étudiée. Ce pourcentage est comparable à celui avancé par Messaoudene *et al.* (2007) pour la forêt d'Akfadou (8%). Les chaméphytes seraient bien adaptées au phénomène d'aridification des sols, car ils peuvent développer diverses formes d'adaptation à la sécheresse, se traduisant par la réduction de la surface foliaire et par le développement d'un puissant système racinaire (Floret *et al.*, 1990). Selon Kadi-Hanafi (2003), le nombre de chaméphytes progresse avec l'aridité et l'ouverture du milieu.

#### 4.4. Rareté et valeur patrimoniale

Les espèces rares sont considérées comme ayant une faible abondance et/ou une aire de répartition restreinte (Rebbas, 2014). La flore analysée compte 114 (30,2%) espèces rares *s.l.* Ce pourcentage (30,2%) est supérieur à celui donné par Rebbas (2014) pour le Parc National de Gouraya (11,2%), mais comparable à ceux avancés par Bounar (2014) pour le Parc national de Taza (27%) et par Bouchibane *et al.* (2017) pour les massifs montagneux de Kéfrida (32,2%). Les espèces recensées, comme *Epimedium perralderianum* Coss. (10% des relevés) ; *Erodium battandieranum* Rouy (5,6% des relevés) ; *Lonicera kabylica* Rehder (3,3% des relevés) ; *Moehringia stellarioides* Coss. (2,2% des relevés) ; *Phlomis bovei* De Noé (14,4% des relevés) ; *Pimpinella battandieri* Chabert (3,3% des relevés) ; *Sedum multiceps* Coss. & Durieu (6,7% des relevés) ; *Selinopsis montana* Batt. (5,6% des relevés) ;

*Teucrium atratum* Pomel (2,2% des relevés) et *Thymus dreatensis* Batt. (4,4% des relevés) sont à la fois endémiques et rares. Ces dix taxons figurent aussi sur la liste rouge de l'UICN 1997 (Walter & Gillett, 1998) dont un avec un statut en danger (*Epimedium perralderianum* Coss.) et l'autre vulnérable (*Thymus dreatensis* Batt.).

Les massifs étudiés comptent onze taxons figurant sur la liste des espèces déterminantes (trigger species) pour l'Algérie (Yahi *et al.*, 2012) à savoir : *Dactylorhiza munbyana* (Boiss. & Reut.) Aver. ; *Epimedium perralderianum* Coss. ; *Erodium battandieranum* Rouy ; *Heracleum sphondylium* L. subsp. *algeriense* (Batt. & Trab.) ; *Lonicera kabylica* (Batt.) Rehder ; *Moehringia stellarioides* Coss. ; *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *atlantica* (Coss.) Greuter & Burdet ; *Phlomis bovei* De Noé ; *Scutellaria columnae* All. ; *Sedum multiceps* Coss. & Durieu ; *Silene choulettii* Coss.

Ce nombre d'espèces déterminantes (11) est comparable à celui obtenu par Bouchibane *et al.* (2017) pour la forêt de Kéfrida avec 12 espèces, mais supérieur à celui donné par Miara *et al.* (2017) pour la flore de l'Atlas tellien occidental de Tiaret (Nord-Ouest algérien) avec 4 espèces. Pour *Viburnum lantana* L. le massif d'Adrar Ou-Mellal, en constitue une nouvelle station, la plus proche connue, étant celle du mont Babor.

Certaines espèces recensées comme *Limodorum arbortivum* (L.) Sw. ; *Potentilla caulescens* L. ; *Lysimachia cousiniana* Coss. & Durieu ne figurent guère dans les inventaires réalisés récemment (Gharzouli & Djellouli, 2005 ; Gharzouli, 2007 ; Bouchibane *et al.*, 2017) au niveau des autres massifs de la région des Babors (Tababort, Babor, Sidi-Djaber et Adrar N'fad). Il semblerait que le massif d'Adrar Ou-Mellal, soit leur unique station dans la région des Babors.

Les documents inhérents aux espèces rares et menacées (Walter & Gillet, 1998 ; D. E 2012) nous semblent incomplets, un inventaire le plus exhaustif possible de la flore algérienne reste à faire. Des espèces très rares, localisées uniquement dans les massifs étudiés et zones limitrophes, ne figurent pas sur la liste des espèces protégées (Tableau 5). Nos observations sur le terrain nous amènent à proposer une liste de 8 taxons à faire bénéficier de mesures de protection : *Acer monspessulanum* L. subsp. *martini* (Jord.) P. Fourn. ; *Heracleum sphondylium* L. subsp. *algeriense* (Batt. & Trab.) Dobignard ; *Physospermum verticillatum* (Waldst. & Kit.) Vis. ; *Plagius maghrebinus* Vogt & Greuter ; *Scutellaria columnae* All. ; *Silene choulettii* Coss. ; *Stellaria holostea* L. ; *Veronica montana* L.

#### 4.5. Menaces et mesures de conservation

La forêt des massifs étudiés révèle une dégradation préoccupante. En effet, les activités anthropiques, surtout les incendies de forêts, le tourisme de masse, le surpâturage et l'exploitation anarchique des espèces connues pour leurs vertus thérapeutiques (*Ajuga iva* (L.) Schreber ; *Origanum vulgare* subsp. *glandulosum* (Desf.) Letswaart) portent un sérieux préjudice à cette richesse floristique. Une autre situation inquiétante a été observée au niveau du massif d'Adrar Ou-Mellal (1773 m) qui est le dépérissement que connaissent certains

peuplements de cèdres. D'après Sarmoum *et al.* (2019), les précipitations moins importantes, les températures de plus en plus élevées, et ainsi que l'âge avancé des arbres sont les principales causes de ce phénomène.

Pour faire face à cette problématique et garder l'intégrité écologique de cette flore, une stratégie intégrée de conservation de la biodiversité doit être mise en place. Cette stratégie doit se focaliser en premier lieu sur les essences forestières qui par leur unicité constituent la charpente essentielle de cet écosystème naturel. Il s'agit en particulier du Cèdre (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière), du Chêne Zéen (*Quercus canariensis* Willd.) et du Chêne liège (*Quercus suber* L.). En effet, ces arbres constituent les principales formations forestières des massifs étudiés et hébergent dans leurs cortèges floristiques plusieurs espèces endémiques ou/et rares comme *Epimedium perralderianum* Coss. ; *Erodium battandieranum* Rouy ; *Moehringia stellarioides* Coss. ; *Physospermum verticillatum* (Waldst & Kit.) vis ; *Thymus dreatensis* Batt. Ces espèces trouvent ici leur unique station en Algérie, auxquelles une attention toute particulière doit être accordée.

## **5. Conclusion**

Les conditions climatiques qui prédominent en Kabylie des Babors en général et au sein des massifs étudiés en particulier, et le relief très accidenté ont permis le maintien d'une flore riche et diversifiée avec près de 400 taxons inventoriés dans les massifs analysés (Agouf et Adrar Ou-Mellal). Cette étude a permis la découverte de nouvelles stations pour *Orchis purpurea* Huds. subsp. *purpurea* et *Viburnum lantana* L. Cet inventaire nous a permis aussi de renforcer et compléter les connaissances sur la flore locale et d'apporter plus d'information sur le plan de la distribution géographique de certains taxons. En outre, les deux massifs étudiés comportent six taxons remarquables qui ne sont pas représentés sur les autres massifs du secteur des Babors.

L'analyse du spectre chorologique brut montre une dominance de l'élément méditerranéen (54,6%), suivie par l'ensemble septentrional (26,8%). L'ensemble endémique régional est assez bien représenté avec 14,6% des espèces répertoriées. Les types biologiques des massifs étudiés sont dominés par les hémicryptophytes (43,8%). De plus, ces massifs comptent onze taxons figurant sur la liste des espèces déterminantes pour l'Algérie.

Le classement des massifs étudiés (Adrar Ou-Mellal et Agouf) ainsi que tous les autres massifs montagneux de la Kabylie des Babors en Parc naturel régional est nécessaire pour assurer son équilibre biologique et pour sauvegarder son patrimoine floristique et forestier, cela est justifié par le nombre assez conséquent d'espèces endémiques, rares, menacées et protégées et permettra de préserver les différents habitats des massifs étudiés. Il favorisera aussi la mise en œuvre d'une politique de conservation qui prendra en compte les préoccupations socio-économiques des riverains.

## 6. Remerciements

Nous tenons à remercier vivement M. REBBAS Khellaf, enseignant à l'université de M'sila (Algérie), et M. VELA Errol, enseignant à l'université de Montpellier (France) pour leur aide dans la détermination des espèces.

## 7. Références bibliographiques

Amirouche R. & Misset M-Th., 2009. Flore spontanée d'Algérie : Différenciation écogéographique des espèces et polyploidie. *Cahiers d'Agriculture* 18 : 474-480.

APD 2021. African Plant Database (version 3.4.0). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria, "Retrieved 3th March 2021", from <http://africanplantdatabase.ch>

Battandier J.A., 1888-1890. *Flore de l'Algérie : Dicotylédones*. A. Jourdan (ed.), Alger. 855p.

Battandier J.A. & Trabut L., 1895. *Flore d'Algérie, contenant la description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie et catalogue des plantes du Maroc : Monocotylédones*. A. Jourdan (ed.). Alger.

Benhouhou S., Yahi N., Véla E., 2018. Algeria. In: *Conserving wild plants in the South and East Mediterranean region* (chapter 3 "Key Biodiversity Areas (KBAs) for plants in the Mediterranean region") (eds Valderrábano, M., Gil, T., Heywood, V. & Montmollin de, B.). Gland, pp. 53-60.

Benoit G. & Comeau A., 2005. *Méditerranée, les perspectives du plan bleu pour l'environnement et le développement*. Plan Bleu et Aube. Eds, 432p.

Bouchibane M., Véla E., Bougaham A.F., Zemouri M., Mazouz A. & Sahnoune M., 2017. Étude phytogéographique des massifs forestiers de Kéfrida, un secteur méconnu de la zone importante pour les plantes des Babors (Nord-est algérien). *Revue d'Ecologie (terre et vie)*, vol. 72 (4) : 374-386. <https://core.ac.uk/download/pdf/199284721.pdf>

Bougaham A.F., Rebbas K. & Véla E., 2020. Découverte d'*Epipactis microphylla* (Orchidaceae) au djebel Babor (nord-est de l'Algérie), orchidée nouvelle pour l'Afrique du Nord. *Flora Mediterranra*, 30 : 261-271.

Bouhar R., 2014. *Étude des potentialités biologiques, cartographie et aménagement de la chaîne des Babors dans la démarche du développement durable*. Thèse de Doctorat, Université de Sétif (Algérie), 118p.

Chelli-Tabti D., Markhouf S., Derradji S., Hamitouche S., Bouchareb A. & Bougaham A.F., 2020. New data on the distribution area of the Atlas foxglove *Digitalis atlantica* (Pomel).

*Ecologia mediterranea*. Vol 46 (2): 41-47. <https://ecologia-mediterranea.univ-avignon.fr/wp-content/uploads/sites/25/2020/10/EM-46-1-corpus-web-BR.pdf#page=43>

Craven P., 2009. Phytogeographic study of the Kaokoveld centre of endemism. PhD. Dissertation, University of Stellenbosch, 233p.

Daki M., 2004. *Étude de Faisabilité d'un Plan d'Aménagement Côtier en Méditerranée Marocaine*, Rapport final du Département de l'environnement. Ministère de L'aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement, Rabat. Maroc, 6-113.

Dobignard A. & Chatelain C., 2010 – 2013. Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord. Ed. Conservatoire et Jardin Botanique, Genève.

Duplan L., 1952. *La région de Bougie*. Publ. XIX<sup>e</sup> Congr. Geol. Int. Monog. Rég. 1<sup>er</sup> Série Algérie, 17. 40p.

Emberger L., 1955. Une classification biogéographique des climats. *Nat. Monsp., Série Bot*, 7: 3-42.

Euro+Med (2006-2021): Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [accessed 3<sup>th</sup> March 2021].

Fennane M., Ibn Tattou M. & El Oualidi J., 2014. *Flore pratique du Maroc : Manuel de détermination des plantes vasculaires*. Vol. I-III. Institut Scientifique, Université Mohammed V - Agdal, Rabat.

Floret C.H., Galan M.J., Le floc H., Orshan G., & Romane F., 1990. Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient: tools for studying Vegetation. *Journal of Vegetation Science*, 1: 71-80.

Gharzouli R., 2007. *Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Melal, Tababort et Babor*. Thèse de Doctorat, Université de Sétif (Algérie), 356p.

Gharzouli R. & Djellouli Y., 2005. Diversité floristique de la Kabylie des Babors (Algérie). *Sécheresse*, 16 (3) : 217-223.

<https://www.botaniquealgerie.dz/sites/default/files/pdf/publications/04-2018/diversite-floristique-de-la-kabylie-des-babors-algerie.pdf>

Gounot M., 1969. *Méthodes d'étude quantitatives de la végétation*. Éd. Masson, Vol 1, 314p.

J.O.R.A., 2012. Décret exécutif du 18 Janvier 2012, complétant la liste des espèces végétales non cultivées et protégées. *Journal officiel de la République Algérienne*, n° 3-12/12 du 18-01-2012, 27p.

Jeanmonod D. & Gamisans J., 2007. *Flora corsica*. Edit. Edisud, Aix-en- Provence, 920p.

Kadi-Hanifi H., 2003. Diversité biologique et phytogéographique des formations à *Stipa tenacissima* L. de l'Algérie. *Sécheresse*, 14 (3) : 169-179.

Kazi Tani C., Lebourgeois T. & Munoz F., 2010. Aspects floristiques de la flore des champs du domaine phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) et persistance d'espèces rares et endémiques. *Fl. Medit.*, 20: 5-22. <https://www.herbmedit.org/flora/20-029.pdf>

Larbi N., 2014. *Analyse de la diversité floristique et de la phytodynamique de la série de végétation à Cedrus atlantica Manetti au Djurdjura centro-méridional (secteur de Tikjda)*. Mémoire de Magister, Université de Tizi-Ouzou, 106p.

Lecompte-Barbet O., 1975. Introduction à une étude de l'endémisme végétal au Maroc. Pp 15-46 in : *Étude de certains milieux au Maroc et de leur évolution récente*. Travaux de la R.C.P. 249, CNRS., Paris.

Maire R., 1926. *Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie – 1/1 500 000*, Gouvernement Général d'Alger, Service Cartographie., Alger, 78p.

Maire R., 1928. Origine de la flore des montagnes de l'Afrique du Nord. *Mém. Soc. Biog.*, 2 : 187-194.

Maire R., 1952-1987. *Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque, Sahara)*. Vol. I-XVI. Lechevalier, Paris.

Médail F. & Diadema K., 2009. Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Journal of biogeography*, 36 (7). 1333-1345.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2008.02051.x>

Médail F. & Quézel P., 1997. Hotspot analysis for conservation of plants biodiversity in the Méditerranéen Basin. *Ann. Miss. Bot. Gard*, 84: 112-127. <https://doi.org/10.2307/2399957>

Meddour R., 2010. *Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjurenne*. Thèse de doctorat en foresterie. Université de Tizi-Ouzou, 397p.

Messaoudene M., Laribi M. & Derridj A., 2007. Étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie). *Bois et Forêts des Tropiques*. 291 (1) : 75-81.  
<https://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20359>

- Miara M.D., Ait Hammou M., Rebbas K., 2017. Flore endémique, rare et menacées de l'Atlas tellien occidental de Tiaret (Algérie). *Acta Botanica Malacitana*, 42 (2), General, 269-283. DOI : <https://doi.org/10.24310/abm.v42i2.3590>  
<https://revistas.uma.es/index.php/abm/article/view/3590>
- Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, Vol. I-III, 790, 732 et 780p.
- Quézel P., 1956. Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie - *Mém. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*. Nouv. Série. 1, Alger, 57p.
- Quézel P., 1978. Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. *Ann. Missouri Bot. Garden*, 65: 479-537.
- Quézel P., 1983. Flore et végétation actuelles de l'Afrique du Nord, leurs significations en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées. *Bothalia*, 14: 411-416.
- Quézel P., 1985. Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora, in: C. Gomez-Campo (Ed.), *Plant Conservation in the Mediterranean Area*, Dordrecht, the Netherlands, pp. 9-24.
- Quézel P., 1995. La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. *Ecologia mediterranea*, 21 : 19-39.
- Quézel P., 1999. Les grandes structures de végétations en région méditerranéenne : facteurs déterminants dans la mise en place post-glaciaire. *Geobios*, 32(1) : 19-32.
- Quézel P. & Médail F., 2003. *Écologie et biogéographie des forêts du Bassin méditerranéen*. Elsevier, Paris, 571p.
- Quézel P. & Santa S., 1962-1963. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. 2 volumes, CNRS, Paris, 1170p.
- Raunkiaer C., 1934. *The life form of plants and statistical plant geography*. Collected papers, Clarendon Press, Oxford, 632p.
- Rebbas K., 2014. *Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région de Bejaia*. Thèse de Doctorat, Université de Sétif (Algérie), 180p.
- Rebbas K., Vela E., Bougaham A.F., Belharrat A., De Belaire G. & Prelli R., 2019. Découverte de *Christella dentata* (Thelypteridaceae) en Algérie. *Fl. Medit.* 29, 55-66.

<https://doi.org/10.7320/FIMedit29.055>.

Sarmoum M., Navarro-Cerillo R. & Guibal F., 2019. Bilan actuel et rétrospectif du dépérissement du cèdre de l'Atlas dans le Parc national de Theniet El Had (Algérie). *Bois et Forêts des Tropiques*. Vol 342 (4) : 29- 40. <https://doi.org/10.19182/bft2019.342.a31636>

Seltzer P., 1946. *Le climat de l'Algérie*. Inst. Météor. et de Phys. du Globe. Univ. Alger, 219p.

Véla E. 2018. *De l'inventaire de la biodiversité aux priorités de conservation dans le hotspot du bassin méditerranéen : peut-on combler les déficits de connaissance ?* Diplôme d'Habilitation à Diriger les Recherches, Université Montpellier, 64p.

Véla E. & Benhouhou S., 2007. Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du nord). *C.R. Biologies*, 330 : 589-605.  
DOI : [10.1016/j.crv.2007.04.006](https://doi.org/10.1016/j.crv.2007.04.006)

Vérlaque R., Médail F. & Aboucaya A., 2001. Valeur prédictive des types biologiques pour la conservation de la flore méditerranéenne. *Life Sci*. 324 : 1157-1165.

Walter K.S. & Gillett H.J., 1998. *1997 IUCN red list of threateaned plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN – the World Conservation Union*. Gland, Switzerland and Cambridge. UK. Ixiv + 862p.

Whigham D.F., 2004. Ecology of woodland herbs in temperate deciduous forests. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 35: 583-617. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.021103.105708>

Yahi N., Véla E., Benhouhou S., De Bélair G. & Gharzouli R., 2012. Identifying important plants area (Key Biodiversity Area for Plants) in northern Algeria. *Journal of Threatened Taxa*, 4: 2753-2765. DOI : [https://10.11609/JoTT.o2998.2753-65](https://doi.org/10.11609/JoTT.o2998.2753-65)

**Annexe 1 :** Liste des espèces inventoriées dans les massifs étudiés, leur biogéographie, leur type biologique et leur appréciation d'abondance d'après les données bibliographiques de Quézel & Santa (1962-1963). AR : Assez rare, R : Rare, RR : Très rare. AC : Assez commun. C : Commun. CC : Très Commun. CCC : Particulièrement répandu. Hemi : Hémicryptophytes. Geo : Géophytes. Cham : Chaméphytes. Ther : Thérophytes. Phan : Phanérophytes. End : Endémique. Med : Méditerranéen. Statut : appréciation d'abondance.

Nom des plantes selon Dobignard & Chatelain (2010-2013)	Biogéographie	Type biologique	Statut
<i>Asteraceae</i>			
<i>Anacyclus perythrum</i> (L.) Link.	Eurymed	Hemi	C
<i>Andryala integrefolia</i> L.	Euryméd	Ther	CC
<i>Anthemis pedunculata</i> Desf. subsp. <i>pedunculata</i>	Stenomed	Hemi	AR
<i>Anthemis punctata</i> Vahl.	Oro-Euras	Hemi	R
<i>Atractylis cancellata</i> L.	Stenomed	Ther	CC
<i>Bellis annua</i> .L .subsp. <i>annua</i>	Sténoméd	Ther	CCC
<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo, sensu lato	Sténoméd	Hémi	CCC
<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl., sensu lato	Med	Hemi	CC
<i>Calendula arvensis</i> L. var. <i>bicolor</i>	Med	Hemi	CCC
<i>Carthamus multifidus</i> Desf.	End N.Afr.	Cham	CCC
<i>Carduus macrocephalus</i> Desf.	Sténoméd	Hemi	CC
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Euras	Hemi	CC
<i>Catananche montana</i> Coss.	End Alg+Mar	Hemi	AR
<i>Catananche caerulea</i> L.	W. Med	Hemi	C
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	Stenomed	Hemi	CCC
<i>Centaurea pullata</i> L.	Euryméd	Ther	CC
<i>Centaurea pubescens</i> Willd.	Stenomed	Cham	CC
<i>Cichorium intybus</i> L.	Cosmopolite	Hemi	CC
<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>taraxacifolia</i>	Atlantique-Med	Hemi	AC

(Thuill.) Thell.			
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	Euryméd	Hemi	CC
<i>Doronicum plantaginum</i> subsp. <i>atlanticum</i> (Chabert.) Rouy.	End N.Afr.	Hemi	AC
<i>Echinops bovei</i> Boiss.	Eurymed	Cham	CC
<i>Filago pyramidata</i> L.	Eurymed	Ther	CC
<i>Galactites tomentosus</i> Moench.	Sténoméd	Hémi	CCC
<i>Helichrysum pendulum</i> (C. Presl.) C. Presl	Stenoméd	Cham	CCC
<i>Hieracium pseudopilosella</i> (Ten.) Sojak	End N.Afr.	Hemi	CC
<i>Hyoseris radiata</i> L.	Stenoméd	Hemi	CC
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Stenoméd	Ther	CCC
<i>Hypochoeris laevigata</i> L.	SW-Med	Cham	CC
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	W-Med	Ther	CC
<i>Mantiscalca salmantica</i> (L.) Bricq & Carvill.	Stenoméd	Hemi	CC
<i>Pallenis spinosa</i> L. Cass. subsp. <i>spinosa</i>	Eurymed	Hemi	CC
<i>Pentanema montanum</i> (L.) D. Gut. Larr.Santos-Vicente & al.	Atlantique	Hémi	AC
<i>Petasites pyrenaicus</i> (L.) G. Lopez.	C. Med	Geo	AC
<i>Phagnalon sordidum</i> (L.) Rchb.	W. Med	Hemi	AC
<i>Plagius maghrebinus</i> Vogt & Greuter.	End N.Afr.	Cham	C
<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	Euryméd	Hémi	CC
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	Stenoméd	Hemi	CCC
<i>Santolina pectinata</i> Lag.	SW-Med	Cham	R
<i>Senecio perralderianus</i> Coss & Dur.	End Alg	Hemi	AC
<i>Solidago virgaurea</i> L., subsp. <i>virgaurea</i>	Boreal	Hemi	AR
<i>Taraxacum inaequilobum</i> Pomel	End N.Afr.	Hemi	AR
<i>Tussilago farfara</i> L.	Paleotemp.	Geo	R
<i>Urospermum dalechampsii</i> (L.) F. W. Schmidt.	Eurymed	Hemi	CC

<b>Fabaceae</b>			
<i>Anthyllis montana</i> L.	Oro-Europ	Hemi	R
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>maura</i> (Beck.) Maire	Eurymed	Hemi	CC
<i>Argyrolobium zanonii</i> (Turra) P. W. Ball	Eurymed	Phan	C
<i>Astragalus monspessulanus</i> L. subsp. <i>gypsophilus</i> Rouy	W. Med	Hemi	AC
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C .H. Stirt., sensu lato	Stenoméd	Hemi	C
<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Lam.	Sténoméd	Phan	CC
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Stenoméd	Phan	C
<i>Coronilla valentina</i> L. subsp. <i>speciosa</i> (Uhrova) Greuter & Bur	End Alg	Cham	AC
<i>Coronilla minima</i> L., subsp. <i>lotoides</i> (W.D.J. Koch) Nyman	Eurymed	Cham	AC
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W. D. J. Koch.	Eurymed	Ther	C
<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	Stenoméd	Phan	C
<i>Erinacea anthyllis</i> Link.	Oro-Med	Phan	AR
<i>Genista triscupidata</i> Desf.	Eurymed	Phan	CC
<i>Hippocrepis atlantica</i> Ball	End Alg-Mar	Hemi	C
<i>Hippocrepis biflora</i> Spreng.	Eurymed	Hemi	C
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	C. Europe	Hemi	CC
<i>Lathyrus articulatus</i> L.	Euryméd	Ther	CC
<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	Stenoméd	Ther	C
<i>Lotus creticus</i> L.	Stenoméd	Ther	AC
<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	Stenoméd	Ther	C
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Eurymed	Ther	C
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	Eurymed	Ther	AC
<i>Medicago murex</i> Willd.	Stenoméd	Ther	C
<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	Eurymed	Hemi	R

<i>Onobrychis caput-galli</i> (L.) Lam.	Stenomed	Ther	CC
<i>Ononis viscosa</i> L. subsp. <i>breviflora</i> (DC.) Nyman.	Eurymed	Ther	C
<i>Ononis alopecuroides</i> L.	Stenomed	Ther	AR
<i>Scorpiurus muricatus</i> L. subsp. <i>sulcatus</i> (L.) Thell.	Stenomed	Ther	C
<i>Trigonella monspeliaca</i> L.	Stenomed	Ther	AC
<i>Tripholium ochroleucon</i> Huds.	Euras	Hemi	AR
<i>Trifolium pratense</i> L.	Euro-sibérie	Hemi	AR
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Paleotemp	Ther	CC
<i>Tripholium stellatum</i> L.	Euryméd	Ther	CC
<i>Vicia lathyroides</i> L.	Stenomed	Ther	AR
<i>Vicia onobrychoides</i> L.	Med-Mont	Hemi	AC
<b>Poaceae</b>			
<i>Aegilops ventricosa</i> Tausch.	Stenomed	Ther	C
<i>Aira tenorii</i> Guss.	Stenomed	Ther	AC
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand. & Schinz.	W. Eurymed	Hemi	CC
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski.	Méd-Tour	Ther	C
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski.	Paleotemp	Ther	C
<i>Anisantha rubens</i> L. Nevski	Paléosubtropical	Ther	C
<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski.	Eurymed	Ther	CC
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Circumboréal	Hemi	AC
<i>Avena sterilis</i> L.	Med	Ther	C
<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult.	Stenomed	Hemi	C
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds). P.Beauv. subsp. <i>sylvaticum</i> .	Paleotemp	Hemi	CC
<i>Briza maxima</i> L.	Sub-tropical	Ther	CC
<i>Bromopsis erecta</i> . subsp. <i>microchaeta</i> (Font	End Alg-Mar	Hemi	C

Quer). H. Scholz & Valdès.			
<i>Cynosurus balansae</i> Coss & Dur.	End Alg-Mar	Hemi	AC
<i>Cynosurus effusus</i> Link	Sténoméd	Ther	C
<i>Dactylis glomerata</i> L., sensu lato	Paleotemp	Hemi	C
<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	Atlantique-Med	Ther	C
<i>Elymus panormitanus</i> (Parl) Tzvelev	E. Med	Hemi	R
<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke	Circumboreal	Hemi	R
<i>Helictochlotoa cincinnata</i> (Ten.) Romero Zarco.	Stenoméd	Hemi	R
<i>Holcus lanatus</i> L.	Boreal	Hemi	C
<i>Hordeum bulbosum</i> L.	Sub-tropical	Hemi	AC
<i>Lagurus ovatus</i> L.	Euryméd	Ther	CC
<i>Lolium perenne</i> L.	Boreal	Hemi	C
<i>Melica cupanii</i> Guss.	Méd-Ir-Tour	Hemi	AC
<i>Melica uniflora</i> Retz.	Paleotemp	Hemi	AR
<i>Melica ciliata</i> L.	Euras	Hemi	C
<i>Patzkea patula</i> (Desf.) H. Scholz.	Stenoméd	Hemi	AC
<i>Patzkea durandoi</i> (Clausson) G. H. Loos.	End N.Afr.	Hemi	AR
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	Europ-Sib	Hemi	AR
<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>bulbosa</i>	Paleotemp	Hemi	C
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>flavescens</i>	Euras	Hemi	AC
<i>Vulpia sicula</i> (Presl.) Link.	Méd-Mont	Hemi	C
<b>Apiaceae</b>			
<i>Ammoides atlantica</i> Coss. & Dur.	End Alg	Hemi	AC
<i>Anthriscus silvestris</i> Hoffm.	Paleotemp	Hemi	R
<i>Binium alpinum</i> Waldest & Kit.	Med	Geo	CC
<i>Bupleurum montanum</i> Coss.	End Alg-Mar	Hemi	AR

<i>Bupleurum spinosum</i> Gouan.	Eurymed	Cham	R
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	Euras	Hemi	R
<i>Conopodium glaberimum</i> (Desf.) Engstrand.	End N.Afr.	Geo	C
<i>Eryngium tricuspdatum</i> subsp. <i>tricuspdatum</i>	S.W Méd	Hemi	CC
<i>Ferula communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Stenomed	Hemi	CC
<i>Heracleum sphondylium</i> L. subsp. <i>algeriense</i> (Batt. & Trab.) Dobignard	End Alg	Hemi	R
<i>Pimpinella battandieri</i> Chabert.	End Alg	Hemi	R
<i>Physospermum verticillatum</i> (Waldst. & Kit.) Vis.	Med-Mont	Hemi	R
<i>Sanicula europea</i> L.	Euras	Hemi	AC
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Eurymed	Ther	CC
<i>Selinopsis montana</i> Coss. & Durieu ex Batt.	End Alg-Tun	Geo	AR
<i>Smyrniolum olusatrum</i> L.	Atlantique-Med	Hemi	CC
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link subsp. <i>neglecta</i> (Spreng.) Thell.	Stenomed	Ther	CC
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>nodosa</i>	Euras	Ther	CC
<b>Rosaceae</b>			
<i>Almanchier ovalus</i> Medicus.	Stenomed	Phan	R
<i>Crataegus laciniata</i> Ucria.	Med-Mont	Phan	AR
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Paleotemp	Phan	C
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond.	Eurymed	Hemi	AR
<i>Potentilla caulescens</i> L.	Oro-Med	Hemi	RR
<i>Prunus avium</i> L.	Europ-Cauca	Phan	AC
<i>Prunus prostrata</i> Labill	Med-Asiatique	Phan	R
<i>Rosa sempervirens</i> L.	Stenomed	Phan	AC
<i>Rosa canina</i> L., sensu lato	Paleotemp	Phan	C
<i>Rosa micrantha</i> Borrer ex Sm.	Eurymed	Phan	AR
<i>Rubus ulmifolius</i> Scott.	Eurymed	Phan	C

<i>Rubus incanescens</i> (DC.) Bertol.	W. Europe	Phan	AC
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>baléarica</i> (Nyman) Munoz Garm. & C. Navarro.	Euras	Hemi	R
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Paleotemp	Phan	R
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Euras	Phan	R
<b>Lamiaceae</b>			
<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreber	Stenoméd	Cham	CC
<i>Lamium flexuosum</i> Ten.	Méd-Mont	Hemi	AC
<i>Melissa officinalis</i> L.	Eurymed	Hemi	AR
<i>Mentha pulegium</i> L.	Eurymed	Hemi	AC
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Atlantique-Med	Hemi	CC
<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth & Rchb.	Med	Cham	CC
<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>arundanum</i> (Boiss.) Nyman	Stenoméd	Hemi	CC
<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>glandulosum</i> (Desf.) Letswaart	End Alg-Tun	Hemi	C
<i>Phlomis bovei</i> De Noé	End Alg-Tun	Hemi	R
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Boreal	Hemi	AR
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Stenoméd	Phan	C
<i>Salvia sclarea</i> L.	Eurymed	Cham	R
<i>Scutellaria columnae</i> All.	Méd-Mont	Hemi	R
<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>algeriensis</i> (de noé) Franco	Europe	Hemi	AC
<i>Stachys circinnata</i> L'Her	Med	Ther	C
<i>Thymus algériensis</i> Boiss & Reut.	End N.Afr.	Cham	CC
<i>Thymus dreatensis</i> Batt.	End Alg	Cham	RR
<i>Teucrium atratum</i> Pomel.	End Alg	Hemi	R
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Eurymed	Cham	AC
<i>Teucrium pseudo-scorodonia</i> Desf.	W. Europe	Hemi	AC

<b>Brassicaceae</b>			
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande.	Paleotemp	Hemi	AC
<i>Alyssum serpyllifolium</i> Desf.	Oro-Med	Cham	AR
<i>Alyssum spinosum</i> L.	Oro-W. Med	Cham	RR
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	Paleotemp	Ther	CC
<i>Arabis auriculata</i> Lam	Oro-Méd	Ther	AC
<i>Arabis pubescens</i> (Desf.) Poir.	End N.Afr.	Hemi	AC
<i>Arabis turrita</i> L.	S. Europe	Hemi	R
<i>Arabis alpina</i> L subsp. <i>caucasica</i> (Willd.) Briq.	Méd-Mont	Hemi	AR
<i>Arabis hirsuta</i> L. Scop.	Circumboreal	Ther	R
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC	Europ	Ther	R
<i>Draba muralis</i> L.	Boreal	Ther	R
<i>Draba hispanica</i>	Med	Hemi	AR
<i>Iberis atlantica</i> (Litard. & Maire) Greuter & Burdet	End Alg-Mar	Hemi	R
<i>Lobularia maritima</i> (L). Desv.	Stenoméd	Cham	CC
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L. subsp. <i>perfoliatum</i>	Paleotemp	Ther	AC
<b>Caryophyllaceae</b>			
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i> .	Cosmop	Ther	C
<i>Cerastium brachypetalum</i> . subsp. <i>roeseri</i> (Boiss. & Heldr)	Med-Tour	Ther	R
<i>Cerastium atlanticum</i> Dur	End N.Afr.	Hemi	R
<i>Dianthus balbisii</i> Ser.	Oro-Med	Hemi	R
<i>Dianthus serrulatus</i> Desf.	Stenoméd	Hemi	AC
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Paleotemp	Ther	AC
<i>Moehringia stellarioides</i> Coss.	End Alg	Hemi	R
<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC subsp. <i>aurasiaca</i> (Webb.) Maire & Weiller.	End N.Afr.	Hemi	AC

<i>Polycarpon bivonae</i> (J. Gay) & Maire.	W. Med	Hemi	AC
<i>Saponaria sicula</i> Rafin.	C. Med	Hemi	R
<i>Silene secundiflora</i> Ott.	Stenomed	Ther	R
<i>Silene pseudo-atocion</i> Desf.	Stenomed	Ther	C
<i>Silene choulettii</i> Coss.	End Alg	Hemi	AC
<i>Silene atlantica</i> Coss.	End Alg-Tun	Hemi	AC
<i>Stellaria pallida</i> (Dumort.) Piré.	Paleotempéré	Hemi	C
<i>Stellaria holostea</i> L.	Europ-Caucas	Hemi	RR
<b>Scrophylariaceae</b>			
<i>Kickxia lanigera</i> (Desf.) Hand. – Mazz.	Med	Ther	AR
<i>Linaria virgata</i> Desf. subsp. <i>algeriensis</i> Murb.	End Alg-Tun	Ther	AC
<i>Linaria reflexa</i> Desf.	Eurymed	Ther	CCC
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Eurymed	Ther	CC
<i>Veronica montana</i> L.	Europ	Hemi	RR
<i>Veronica praecox</i> All.	C. Europ	Ther	R
<i>Veronica agrestis</i> L.	SW. Euras	Ther	AC
<b>Crassulaceae</b>			
<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau.	Stenomed	Cham	C
<i>Sedum dasyphyllum</i> L. subsp. <i>dasyphyllum</i>	Eurymed	Cham	AC
<i>Sedum pubescens</i> Vahl.	End Alg-Tun	Ther	AC
<i>Sedum album</i> L.	Euras	Cham	C
<i>Sedum multiceps</i> Coss. & Dur.	End Alg	Cham	R
<i>Sedum amplexicaule</i> DC.	Oro-Med	Hemi	R
<i>Sedum acre</i> L.	Euras	Cham	AR
<i>Sedum caeruleum</i> L.	C. Med	Ther	CC
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	Atlantique-Med	Geo	AC
<b>Liliaceae</b>			

<i>Allium sphaerocephalum</i> L. subsp. <i>sphaerocephalum</i>	Eurymed	Geo	AC
<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	Stenomed	Geo	CCC
<i>Fritillaria oranensis</i> Pomel	End N.Afr.	Geo	AR
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Med	Geo	C
<i>Oncostema elongata</i> (Parl.) Speta.	W. Med	Geo	C
<i>Ornithogalum baeticum</i> Boiss.	Atlantique-Med	Geo	C
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Atlantique-Med	Cham	C
<i>Smilax aspera</i> L.	Sub-tropical	Phan	AC
<i>Tulipa sylvestris</i> L. subsp. <i>australis</i> Link.	Eurymed	Geo	CC
<b>Ranunculaceae</b>			
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	Stenomed	Phan	C
<i>Delphinium perigrinum</i> L.	Stenomed	Hemi	AC
<i>Nigella damascena</i> L.	Eurymed	Ther	AC
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Euras	Hemi	R
<i>Ranunculus spicatus</i> . subsp. <i>maroccanus</i> (Coss.) Greuter & Burdet.	End Alg-Mar	Geo	C
<i>Ranunculus ficariiformis</i> (F. W.) Schultz.	Euras	Hemi	AC
<b>Polypodiaceae</b>			
<i>Athyrium felix-femina</i> (L.) Roth	Circumbor	Hemi	AR
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Cosmopolite	Geo	CC
<i>Polypodium cambricum</i> . Willd.	Atlantique-Med	Hemi	CC
<i>Polystichum setiferum</i> (Forskal) Woyнар	Macar-Euras	Geo	R
<b>Orchidaceae</b>			
<i>Anacamptis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Pollini). R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase	Med	Geo	AC
<i>Anacamptis morio</i> subsp. <i>longicornu</i> (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius & H.Dietr.	Euras	Geo	R
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M. Bateman,	Med	Geo	AR

Pridgeon & M.W. Chase			
<i>Androrchis olbiensis</i> (Reut. Ex Gren.) D. Tyteca & E. Klein.	Euras	Geo	AR
<i>Androrchis patens</i> (Desf.) D. Tyteca & E. Klein.	End Alg-Tun	Geo	AR
<i>Androrchis pauciflora</i> subsp. <i>laeta</i> (Steinh.) Véla, Rebbas & R. Martin	End Alg-Tun	Geo	R
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch.	Euras	Geo	AC
<i>Dactylorhiza munbyana</i> (Boiss. & Reut.) Aver.	End N.Afr.	Geo	AC
<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P. Delforge	Stenomed	Geo	AC
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng.	Eurymed	Geo	AR
<i>Limodorum arbortivum</i> (L.) Sw.	Euras	Geo	AC
<i>Neotinea tridentata</i> subsp. <i>conica</i> (Willd.) R.M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase	Euras	Geo	AC
<i>Ophrys battandieri</i> G. Camus	End N.Afr.	Geo	R
<i>Ophrys fusca</i> Link. subsp. <i>fusca</i>	Eurymed	Geo	C
<i>Ophrys lutea</i> (Cav.) Gouan.	Med	Geo	C
<i>Ophrys numida</i> Devillers-Tersch. & Devillers	End Alg-Tun	Geo	R
<i>Ophrys speculum</i> Link	Stenomed	Geo	AC
<i>Ophrys tenthredinifera</i> subsp. <i>tenthredinifera</i> Willd.	Stenomed	Geo	C
<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All.	Atlantique-Med	Geo	C
<i>Orchis italica</i> Poir.	Euras	Geo	C
<i>Orchis purpurea</i> Huds. subsp. <i>purpurea</i>	Euras	Geo	R
<b>Plantaginaceae</b>			
<i>Plantago serraria</i> L.	Stenomed	Hemi	CC
<i>Plantago bellardii</i> L.	Stenomed	Ther	CC
<i>Plantago coronopus</i> L.	Euras	Hemi	AC

<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>	Euras	Hemi	CC
<b>Geraniaceae</b>			
<i>Erodium battandieranum</i> Rouy.	End Alg	Hemi	R
<i>Erodium aethiopicum</i> L.	Med	Ther	C
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	Cosmp	Ther	CC
<i>Geranium atlanticum</i> Boiss. & Reut.	End N.Afr.	Hemi	C
<i>Geranium lucidum</i> L.	Atlantique-Med	Ther	C
<i>Geranium molle</i> L.	Euras	Ther	CC
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Asperula laevigata</i> L.	Stenoméd	Hemi	CC
<i>Asperula hirsuta</i> Desf.	W. Med	Hemi	CC
<i>Gallium tunetanum</i> Lam.	S. W. Med	Hemi	CC
<i>Galium spurium</i> (L.) Hartm.	Euras	Ther	CC
<i>Gallium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i> Syme	Euras	Hemi	R
<i>Sherardia arvensis</i> L.	Euras	Ther	CC
<b>Campanulaceae</b>			
<i>Campanula trichocalycina</i> (Ten).	Med-Mont	Hemi	R
<i>Campanula rapunculus</i> L.	Paleotemp	Hemi	C
<i>Campanula trachelium</i> L. subsp. <i>mauritanica</i> (Pomel) Quezel.	End Alg-Mar	Hemi	AC
<i>Campanula dichotoma</i> L.	Med	Ther	C
<b>Dipsacaceae</b>			
<i>Knautia mauritanica</i> Pomel.	End N.Afr.	Hemi	AC
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	Euras	Hemi	R
<i>Scabiosa semipapposa</i> Salzm.	Eurymed	Ther	CC
<i>Scabiosa stellata</i> L.	W.Med	Ther	CC
<b>Euphorbiaceae</b>			
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Euras	Cham	R

<i>Euphorbia pterococca</i> Brot	Stenomed	Ther	AC
<i>Euphorbia peplus</i> L.	Cosmopolite	Ther	CC
<b>Primulaceae</b>			
<i>Anagallis monelli</i> L. subsp. <i>monelli</i>	Stenomed	Hemi	C
<i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut.	End Alg-Tun	Geo	C
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	Cosmopolite	Ther	CC
<i>Lysimachia cousiniana</i> Coss & Dur.	End Alg-Tun	Hemi	AC
<i>Primula acaulis</i> L. subsp. <i>atlantica</i> (Maire & Wilczek) Greuter & Burdet.	End Alg-Mar	Hemi	R
<b>Violaceae</b>			
<i>Viola odorata</i> L.	Eurymed	Hemi	R
<i>Viola mumblyana</i> Boiss. & Reut.	End N.Afr.	Hemi	AC
<i>Viola riviniana</i> Rehb.	Europ	Hemi	R
<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	Stenomed	Hemi	CC
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	Eurymed	Hemi	AC
<i>Convolvulus lineatus</i> L.	Circumboréa	Hemi	AC
<b>Hypericaceae</b>			
<i>Hypericum montanum</i> L.	Europ-Caucas	Hemi	R
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Paleotemp	Hemi	C
<i>Hypericum tomentosum</i> L.	W. Med	Hemi	CC
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>angiocarpus</i> Murb.	Sub-Cosmopolite	Hemi	AC
<i>Rumex tuberosus</i> L.	Med-Tour	Hemi	C
<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>gallicus</i> (Steinh) Rech.	Stenomed	Ther	AC
<b>Caprifoliaceae</b>			

<i>Lonicera kabylica</i> Rehder	End Alg	Phan	R
<i>Lonicera etrusca</i> Santi.	Eurymed	Phan	R
<i>Lonicera implexa</i> Aiton.	Eurymed	Phan	C
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Eurymed	Hemi	R
<i>Sambucus nigra</i> L.	S. Europ	Hemi	R
<i>Viburnum lantana</i> L.	Oro-Med	Phan	RR
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Carex dystachia</i> Desf.	Stenommed	Hemi	C
<i>Carex olbiensis</i> Jord.	Euras	Hemi	R
<i>Carex sylvatica</i> subsp. <i>pau</i> i (sennen) A. Bolos & O. Bolos	Europ	Hemi	R
<b>Urticaceae</b>			
<i>Urtica dioica</i> L.	Cosmop	Hemi	AC
<i>Urtica membranacea</i> Poir.	Med	Ther	CC
<b>Apocynaceae</b>			
<i>Nerium oleander</i> L.	Stenommed	Phan	C
<i>Vincetoxicum Hirundinaria</i> Medik.	Euras	Hemi	C
<b>Valerianaceae</b>			
<i>Centranthus calcitrapa</i> (L.) Dufur.	Stenommed	Ther	CC
<i>Centranthus ruber</i> DC	Eurymed	Hemi	CC
<i>Fedia gracilliflora</i> Fisch. & C.A. Mey, sensu lato	Stenommed	Ther	CC
<i>Valeriana tuberosus</i> L.	Med-Mont	Hemi	AC
<i>Valerianella locustra</i> F. <i>carinata</i> (Loisel.) Devesa	Euras	Ther	CC
<b>Thymelaceae</b>			
<i>Daphne gnidium</i> L.	Stenommed	Phan	C
<i>Daphne laureola</i> L.	Euras	Phan	R
<b>Salicaceae</b>			

<i>Populus alba</i> L.	Paleotemp	Phan	AC
<i>Populus nigra</i> L.	Paleotemp	Phan	AR
<b>Aceraceae</b>			
<i>Acer monspessulanum</i> L. subsp. <i>martini</i> (Jord) P. Four.	Med	Phan	RR
<i>Acer obtusatum</i> Waldst. & Kit. Ex Willd.	S. Europe	Phan	R
<b>Araceae</b>			
<i>Arum italicum</i> Mill.	Stenomed	Geo	C
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz, sensu lato	Stenomed	Geo	C
<b>Gentianaceae</b>			
<i>Blackstonia perfoliata</i> L. subsp. <i>grandiflora</i> (Viv.) Maire	Med	Ther	CC
<i>Centaurium erythraea</i> subsp. <i>suffruticosum</i> (Salzm. Ex Griseb.)	Paleotemp	Ther	CC
<b>Fagaceae</b>			
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	Med	Phan	C
<i>Quercus canariensis</i> Willd.	Atlantique-Med	Phan	AC
<i>Quercus suber</i> L.	W. Med	Phan	C
<b>Papaveraceae</b>			
<i>Chelidonium majus</i> L.	Euras	Hemi	R
<i>Papaver rhoeas</i> L.	E. Med	Ther	CC
<b>Iridaceae</b>			
<i>Gladiolus dubius</i> Guss. X <i>italicus</i> Mill.	Stenomed	Geo	C
<i>Iris inguicularis</i> Poir. subsp. <i>inguicularis</i>	End Alg-Tun	Geo	CC
<i>Romulea linguistica</i> (Parl.)	Med	Geo	C
<b>Linaceae</b>			
<i>Linum gallicum</i> L.	Stenomed	Ther	C
<i>Linum strictum</i> L.	Stenomed	Ther	AC
<b>Boraginaceae</b>			

<i>Cerithe major</i> L.	Stenomed	Hemi	CC
<i>Cynoglossum dioscoridis</i> Vill.	W. Europe	Ther	C
<i>Cynoglossum cheirofolium</i> L.	Eurymed	Ther	C
<i>Myosotis speciosa</i> Pomel	Paleotemp	Hemi	AC
<i>Onosma tricosperma</i> subsp. <i>mauritanica</i> (Maire) G. Lopez	SW Europ	Hemi	AR
<b>Cistaceae</b>			
<i>Cistus salvifolius</i> L.	Stenomed	Phan	CC
<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Webb.	Stenomed	Cham	AC
<i>Helianthemum helianthemoides</i> Desf.	End N.Afr.	Cham	RR
<i>Helianthemum cinereum</i> (Cav.) Pers.	Eurymed	Cham	C
<b>Juncaceae</b>			
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	Eurymed	Geo	AC
<b>Malvaceae</b>			
<i>Malva sylvestris</i> L.	Cosmopolite	Hemi	CC
<i>Malope malachoides</i> L.	Stenomed	Hemi	C
<b>Onagraceae</b>			
<i>Circaea lutetiana</i> L.	Boreal	Hemi	AC
<i>Epilobium lanceolatum</i> Seb. & Maur.	Euras	Hemi	R
<b>Araliaceae</b>			
<i>Hedera algeriensis</i> Hibberd.	End Alg-Tun	Phan	C
<b>Fumariaceae</b>			
<i>Fumaria capreolata</i> L. subsp. <i>capreolata</i>	Eurymed	Ther	CC
<b>Paeoniaceae</b>			
<i>Paeonia mascula</i> (L.) Mill. subsp. <i>atlantica</i> (Cosson.) Greuter & Burdet.	End Alg	Geo	C
<b>Berberidaceae</b>			
<i>Epimedium perralderanium</i> Coss.	End Alg	Hemi	RR

<b>Plumbaginaceae</b>			
<i>Armeria alliacea</i> (Cav.) Hoffm	S.W. Europe	Hemi	R
<b>Saxifragaceae</b>			
<i>Saxifraga carpetana</i> Boiss. & Reut.	Eurymed	Hemi	AR
<b>Rhamnaceae</b>			
<i>Rhamnus myrtifolius</i> Willk.	Stenomed	Phan	R
<i>Rhamnus alpina</i> L.	Oro-w. Med	Phan	AR
<b>Amaryllidaceae</b>			
<i>Narcissus tazetta</i> L., sensu lato	Stenomed	Geo	CC
<b>Taxaceae</b>			
<i>Taxus baccata</i> L.	Paleo-temp	Phan	AR
<b>Cupressaceae</b>			
<i>Juniperus oxycedrus</i> L., sensu lato	Atlantique-Med	Phan	CC
<i>Juniperus phoenicea</i> L. subsp. <i>turbinata</i> (Guss.)	Stenomed	Phan	AC
<b>Pinaceae</b>			
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrière	End Alg-Mar	Phan	AC
<b>Resedaceae</b>			
<i>Reseda luteola</i> L.	Euras	Ther	AC
<i>Reseda alba</i> L.	Euras	Hemi	C
<b>Coriariaceae</b>			
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	W. Med	Phan	AR
<b>Ericaceae</b>			
<i>Erica scoparia</i> L.	Stenomed	Phan	AR
<b>Aquifoliaceae</b>			
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Europ	Phan	AC
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Eurymed	Phan	AC

<b><i>Dioscoreaceae</i></b>			
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	Eurymed	Geo	AC
<b><i>Equisetaceae</i></b>			
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Boreal	Geo	AC
<b><i>Oleaceae</i></b>			
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	S. Europe	Phan	C
<b><i>Orobanchaceae</i></b>			
<i>Orobanche schultzii</i> Mutel	W. Europ	Geo	AC
<i>Orobanche rapum genistae</i>	W. Europ	Geo	RR
<i>Orobanche ramosa</i> L.	Tropical	Geo	AR
<b><i>Aspleniaceae</i></b>			
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Cosmopolite	Hemi	C
<i>Asplenium obovatum</i> Viv.	Stenomede	Hemi	AR
<i>Asplenium cetarach</i> L.	Euras	Hemi	C
<i>Asplenium onopteris</i> L.	Atlantique-Med	Hemi	C

**Annexe 2:** Photographies de certaines espèces rares et /ou endémiques des massifs étudiés.



**Figure 1 :** *Epimedium perralderanum* Coss.



**Figure 2 :** *Epimedium perralderanum* Coss.



**Figure 3 :** *Phlomis bovei*  
De Noé



**Figure 4 :** *Erodium  
battandieranum* Rouy



**Figure 5 :** *Androrchis patens* Desf.



**Figure 6** : *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *atlantica* (Cosson.) Greuter & Burdet



**Figure 7** : *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *atlantica* (Cosson.) Greuter & Burdet



**Figure 8** : *Acer obtusatum* Waldst. & Kit. Ex Willd.



**Figure 9** : *Senecio perralderianus* Coss. & Dur.



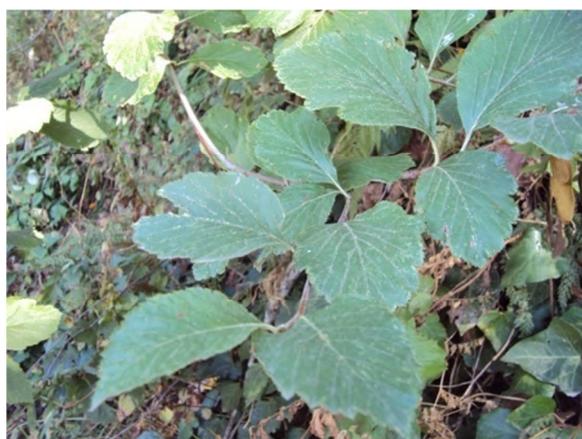
**Figure 10 :** *Heracleum sphondylium* L.  
subsp. *algeriense*



**Figure 11 :** *Daphne laureola* Coss.



**Figure 12 :** *Physospermum verticillatum* (Waldst. &  
Kit.) Vis.



**Figure 13 :** Fig. 13: *Sorbus aria* (L.) Crantz



**Figure 14** : *Orchis purpurea* Huds. subsp. *purpurea*



**Figure 15** : *Androrchis pauciflora* subsp. *laeta*



**Figure 16** : *Ranunculus ficariiformis* (F. W.) Schultz.



**Figure 17** : *Quercus ilex* subsp. *ballota* (Desf.) Samp.



**Figure 18 :** *Cyclamen africanum* Boiss. & Reut.



**Figure 19 :** *Scutellaria columnae* All.



**Figure 20 :** *Erinacea anthyllis* Link



**Figure 21 :** *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière



**Figure 22** : *Cedrus atlantica* (Endl.)  
Carrière



**Figure 23** : *Cedrus atlantica* (Endl.)  
Carrière