

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Domaine: "Sciences de la Nature et de la Vie"

Filière : "Ecologie et Environnement"

Spécialité: "Biodiversité et Ecologie végétale"



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

## "Étude de diversité floristique de ripisylve dans la forêt de Sdama Chergui Cas d'oued Mina"

Présenté et soutenu par :

**BOUHALLA Nacera**

**LACHEHAB Fatma**

### **JURY:**

Président de jury : M .SARMOUME M MCA

Encadrant : M. BENKHETTOU A MAA

Examineur : M. NEGADI M MCA

Année universitaire: 2019 - 2020

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Dieu, qui nous a guidé et facilité l'accomplissement de ce travail.

Nous tenons à exprimer nos profonds respects pour notre encadrant M. BENKHETTOU de nous avoir soutenu tout au long de ce travail par ses conseils et sa gentillesse.

Que M. SERMOUME M trouve nos plus profonds remerciements d'avoir accepté de présider notre travail.

Que M. NEGADI M soit chaleureusement remercié d'avoir voulu examiner ce travail.

L'ensemble des enseignants de la faculté trouve ici nos plus profonds remerciements et notre très grande reconnaissance.

# *Dédicaces*

*Au nom de dieu le clément miséricordieux*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents aux quels je ne pourrais rendre assez, pour leurs patiences leur amour leurs soutien et leurs encouragements.*

*A mes frères, à ma belle sœur, toute ma famille, avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*Toutes mes amies et mes camarades sans exception, pour les bons moments qu'on a passés ensemble.*

*A toute la famille **LACHEHAB** de près et de loin et pour tous ceux qui me connaissent et qui m'ont aidé.*

*Sans oublier ma sœur et mon compagnon Nacera.*

Fatima  
Fatima

# *Dédicaces*

*Au nom de dieu le clément miséricordieux*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents auxquels je ne pourrais rendre assez, pour leurs patiences leur amour leurs soutiens et leurs encouragement.*

*A mes frères, mes belles sœurs et mon mari, toute ma famille, avec tous mes Vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*A toute la famille **BOUHALLA** de près et de loin et pour tous ceux qui me connaissent et qui m'ont aidé.*

*Sans oublier mon binôme et ma sœur  
Fatima.*

**Nacera**

<b>Introduction</b>	1
<b>Première partie : APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES RIPISYLVES</b>	
<b>1 – Généralités</b>	1
1-2 Niveaux de la biodiversité	1
1-2-1 la diversité génétique	1
1-2-2 la diversité spécifique	1
1-2-3 la diversité écosystémique	2
1-3 Facteurs de dégradation de la biodiversité	3
1-3-1 Facteur anthropique	3
1-3-2 Facteurs naturels	3
1-4 Diversité biologique en Algérie	3
1-5 Mesure de la biodiversité	4
1-5-1 Richesse spécifique	4
1-5-2 Indice de Shannon-Weaver	4
1-5-3 Equitabilité	4
1-6 Définition de la ripisylve	5
1-6-1 Dégradation des ripisylves en Algérie	5
<b>Deuxième partie : MATERIEL ET METHODE</b>	
<b>CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE</b>	
2- Présentation des zones d'étude	7
2.1 Cadre biogéographique des régions d'étude	7
2.2 Situation géographique de Tiaret	7
2.3 Situation géographique de Bejaia	7
2.4 Caractéristiques climatiques des régions d'étude	7
2-4-1 Diagramme ombrothermique	8
2-4-2 Climagramme d'Emberger	9
<b>CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE</b>	
3 Méthodologie	
3 Traitement des données	11
3.1.1 Support du travail	
3.2 Indices de diversité	11
3.2.1 Indice de Shannon-Weaver	11
3.2.2 Indice d'équitabilité de Pilon	12
3.2.3 Indice de Simpson	12
3.2.4 Indice de similarité (Jaccard)	12
3.2.4.1 Similarité des ripisylves	
<b>CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
4 Résultats et discussion	14
4.1 Composition systématique des ripisylves	14
4.2 Types biologiques	15
4.3 Types biogéographiques	16
4.4 Evaluation de la diversité	19

4.5 Comparaison de diversité de la composition systématique	19
4.6 Similarité des ripisylves	20
Conclusion	21
Références bibliographiques	

## **Liste des tableaux :**

- Tableau n°01 : les principaux groupes floristiques en Algérie
- Tableau n°02 : Caractéristiques climatiques
- Tableau n°03 : Bilan de la composition systématique
- Tableau n°04 : Répartition des espèces par type biologique des ripisylves
- Tableau n°05 : Spectre phytogéographique
- Tableau n°06 : Résultats des indices de diversité
- Tableau n°07 : t-test de diversité de Shannon et Simpson

## **Liste des figures :**

- Figure n°01 : Esquisse cartographique des districts phytochorologiques
- Figure n°02: Diagramme ombrothermique de walter et lieth (a- Bejaia, b- Tiaret)
- Figure n°03 : Projection des regions d'étude dans le climagramme d'Emberger

**Résumé :** Le présent travail consiste à une étude comparative de la diversité floristique des ripisylves appartenant aux régions de Tiaret et Bejaia, à partir des données d'Abid et Youcef (2016) et de Djeleb (2017). L'objectif est une caractérisation de la diversité sur les plans composition systématique, biologique, et biogéographique. Dans la ripisylve de Frenda sont recensées 86 espèces réparties en 37 familles botaniques. Seules les Asteraceae et les Lamiaceae et les Fabaceae et Poaceae sont les mieux représentés avec 14, 9, 6 et 5 espèces. Au niveau de la vallée de la basse Soummam, 101 espèces sont inventoriées appartenant à 45 familles. La famille *Poaceae* est prédominante avec 9 espèces soit un taux de présence de 8,91%. Les familles Fabaceae et Asteraceae viennent en deuxième et troisième position avec 8 et 7 espèces, soit successivement 7,92% et 6,93. Les valeurs de l'indice de Shannon (3,22 et 3,51), indiquent une diversité moyenne pour les deux riveliaines. Il en déduit de la valeur du *t test* de diversité de Shannon ( $p < 0,05$ ) qu'il existe une différence hautement significative de la diversité floristique entre les deux ripisylves.

**Mots clés:** Tiaret, Bejaia, ripisylves, diversité floristique, indices.

**Summary:** This work consists of a comparative study of the floristic diversity of riverine forests belonging to the regions of Tiaret and Bejaia, based on data from Abid and Youcef (2016) and Djeleb (2017). The objective is a characterization of the diversity in systematic, biological and biogeographical composition. In the riparian forest of Frenda, 86 species have been identified, divided into 37 botanical families. Only Asteraceae and Lamiaceae and Fabaceae and Poaceae are the best represented with 14, 9, 6 and 5 species. At the level of the valley of the lower Soummam, 101 species are inventoried belonging to 45 families. The Poaceae family is predominant with 9 species, ie an occurrence rate of 8.91%. The Fabaceae and Asteraceae families come in second and third position with 8 and 7 species, ie successively 7.92% and 6.93. The values of the Shannon index (3.22 and 3.51), the average deviation for the two riveliaines. He deduced from the value of the Shannon diversity test ( $p < 0.05$ ) that there is a highly significant difference in floristic diversity between the two riparian forests.

**Key words:** Tiaret, Bejaia, riverine forests, floristic diversity, indices.

**ملخص:** يتألف هذا العمل من دراسة مقارنة للتنوع النباتي للغابات النهرية التي تنتمي إلى منطقتي تيارت و بجاية ، باستخدام بيانات من عابد ويوسف (2016) وجلاب (2017). الهدف هو توصيف التنوع في التركيب النظامي والبيولوجي والجغرافي البيولوجي. في غابة فريندا الواقعة على ضفاف النهر ، تم تحديد 86 نوعاً ، مقسمة إلى 37 عائلة هي الأفضل تمثيلاً بـ 14 و 9 و 6 و 5 أنواع. تم Poaceae و Fabaceae و Lamiaceae و Asteraceae نباتية. فقط هي السائدة مع 9 أنواع ، أي Poaceae جرد 101 نوعاً تنتمي إلى 45 عائلة على مستوى وادي الصومام السفلي. عائلة في المرتبة الثانية والثالثة مع 8 و 7 أنواع ، أي Asteraceae و Fabaceae بمعدل حدوث 7.91%. تأتي عائلات 6.93 و 7.92 على التوالي. تشير قيم مؤشر شانون (3.22 و 3.51) إلى متوسط تنوع للنقطتين. استنتج من قيمة أن هناك فرقاً مهماً للغابة في تنوع الأزهار بين غابات ضفاف النهر ( $p < 0.05$ ) اختبار تنوع شانون

**الكلمات المفتاحية:** تيارت ، بجاية ، غابات ضفاف النهر ، تنوع الأزهار ، مؤشرات

# INTRODUCTION

## Introduction

Les fleuves et les rivières s'individualisent comme des écosystèmes originaux et complexes au fonctionnement tout à fait particulier. Ils ne se limitent pas, en conséquence, à un simple chenal d'écoulement étalé dans l'espace, mais forment un tout indissociable avec le milieu terrestre mitoyen. Au cours des années 70 que les réflexions scientifiques abordaient les rivières comme des systèmes fluviaux dynamiques pour décrire leur fonctionnement en interaction avec leur plaine d'inondation et l'ensemble de leur bassin versant (**Amoros *et al*, 1985**).

La ripisylve est une forêt naturelle, riveraine d'un cours d'eau ou plus généralement d'un milieu humide (lacs, marais) ; elle peut correspondre à une bordure étroite comme à un couloir très large. Sa composition floristique et sa morphologie sont liées aux inondations plus ou moins fréquentes et/ou à la présence d'une nappe peu profonde (**Boyer *et al*; 1998**).

En Afrique du Nord, la dégradation s'est aggravée par une forte régression en superficie et en qualité des forêts en général, et des ripisylves en particulier, sous la pression démographique, de l'urbanisation et de l'aménagement des rivières (**Benssititi, 1995; Benssititi et Lacoste, 1999**).

L'objectif du travail est remodelé à cause de la pandémie du Covid19; il fait l'objet d'une étude comparative de la diversité floristique des ripisylves des régions de Bejaia et Tiaret. L'étude entreprise se base sur la composition systématique, biologique et biogéographique à partir des données récoltées sur les ripisylves de Bejaia (**Abid et Youcef, 2016**) et celles de Frenda par **Djeleb (2017)**. Des indices de biodiversité sont calculés pour l'évaluation et mettre en évidence des différences significatives entre deux milieux.

La présente étude est divisée en deux parties. La première comporte un chapitre 1 donnant un aperçu sur la biodiversité et les ripisylves. La deuxième partie renferme le chapitre 2 qui concerne la présentation des régions d'étude; le troisième est destiné à la méthodologie; le quatrième chapitre est consacré aux résultats et discussion.

# 1 Généralités

## 1.1 Notion sur la biodiversité

La diversité biologique se rapporte à la variété et la variabilité parmi les diverses formes de vie et dans les complexes écologiques dans lesquelles elles se rencontrent (OTA ,1987). La diversité biologique renferme l'ensemble des espèces de plantes, d'animaux et des microorganismes ainsi que les écosystèmes et les processus écologiques dont ils sont un des éléments (Ramade ,2003).

La variété structurale et fonctionnelle de diverses formes de vie qui peuplent la biosphère aux niveaux d'organisations et de complexités croissantes : génétique, populations, espèces, communauté et écosystèmes (Sandlund et al ,1993).

La variabilité des organismes vivants et de toutes origines y compris entre autres les écosystèmes terrestres, marins, aquatiques, et les complexes écologiques dont ils font partie (Convention de Rio ,1992).

## 1.2 Niveaux de la biodiversité

Selon Dajoz (2006), le concept de biodiversité réunit trois niveaux différents qui sont:

### 1.2.1 Diversité génétique

La diversité génétique ou intra spécifique correspond à la diversité des gènes au sein des individus d'une même espèce, chaque individu étant génétiquement différent des autres individus de son espèce, à de rares exceptions près (Dajoz, 2006). Celle-ci se rapporte aux différences entre des individus qui composent une même population, et qui traduit la diversité morphologique et physiologiques (phénotype), à laquelle est associée une variabilité génétique (génotype) ; chaque individu possède un patrimoine génétique différent à celui d'un autre.

### 1.2.2 Diversité spécifique :

La diversité spécifique est caractérisée par le nombre d'espèces vivant dans un milieu donné ou même sur l'ensemble de la planète. La diversité des écosystèmes est due à la grande hétérogénéité de la biosphère (Roger, 2008).

## CHAITRE 1 : GENERALITES SUR LA BIODIVERSITE ET LES RIPISYLVES

### 1.2.3 Diversité écosystémique

Généralement la richesse en espèces est fonction de la diversité des habitats et du nombre de niches écologiques potentiellement utilisables. Les écosystèmes, grâce à leur diversité biologique, jouent un rôle global dans la régulation des cycles géochimiques (fixation, stockage, transfert, recyclage des éléments nutritifs, etc.) et du cycle de l'eau (**Leveque et Mounolon, 2008**).

On peut ajouter un autre niveau plus vaste celui des biomes, rassemble tous les divers biomes de la biosphère terrestre (diversité biosphérique) (**Ramade, 2003**).

### 1.3 Facteurs de dégradation de la biodiversité

La dégradation de la biodiversité peut être classée en deux grandes catégories: les facteurs anthropiques et les facteurs naturels.

#### 1.3.1 Facteurs anthropiques

L'installation de l'homme et ses moyens de production a bouleversé les équilibres écologiques existants dont l'explosion démographique qui exerce une pression sur la biodiversité afin de satisfaire les besoins humains, notamment l'alimentation, l'industrie et les travaux de construction. Par la déforestation d'habitats et les différentes formes de pollution, l'homme exerce un effet très néfaste sur la biodiversité (**Quezel et Medail, 2003**).

#### 1.3.2 Facteurs naturels

Se manifestent par la modification radicale de l'environnement physique de la terre et ainsi que la composition chimique de l'atmosphère et le climat. Ces changements peuvent provoquer à court terme des migrations (mobilité géographique) ou des changements de comportements ou de la physiologie (**Abbadie et Lateltin, 2006**).

### 1.4 Diversité biologique en Algérie

L'Algérie est devenue par sa superficie, le premier plus grand pays du bassin méditerranéen. La situation géographique et la bioclimatologie sont à l'origine de cette diversité écosystémique importante. Cette diversité écosystémique est le reflet de la richesse de la biodiversité nationale en Algérie. Selon **Meer (2016)**, l'évolution des principaux groupes floristiques en Algérie sont consignés dans le tableau 1.

## CHAITRE 1 : GENERALITES SUR LA BIODIVERSITE ET LES RIPISYLVES

**Tableau n°1:** Les principaux groupes floristiques en Algérie

Groupes	Année 2000	Année 2016
Algues d'eau douce		100
Phytoplancton marin	209	303
algues marines	315	495
Bryophytes	2	458
Ptéridophytes	44	59
Spermaphytes	3139	3200

### 1.5 Mesure de la biodiversité

Pour l'étude de la biodiversité, un ensemble des mesures ont été adoptées pour mieux comprendre la complexité des niveaux de biodiversité. La mesure la plus simple est l'estimation de la richesse spécifique (nombre d'espèces présentes dans un écosystème), mais elle ne donne qu'une idée préliminaire sur la biodiversité qui est mieux évaluée par la diversité écologique. L'indice de Shannon-Weaver et plusieurs autres indices de diversités donnent une mesure quantitative de cette diversité écologique (**Ramade, 2008**).

#### 1.5.1 Richesse spécifique

La richesse est le nombre de classes différentes présentes dans le système étudié, par exemple le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt. Mais le problème c'est que certains groupes taxonomiques n'ont pas été complètement inventoriés, et aussi certains milieux sont mal explorés (**Marcon, 2018**).

#### 1.5.2 Indice de Shannon-Weaver

L'indice de Shannon & Weaver couramment utilisé en écologie, permet de qualifier la diversité des peuplements. Celui-ci, indépendant d'une hypothèse de distribution, est basé sur les proportions d'espèces que l'on observe. Il est minimal quand tous les individus du peuplement appartiennent à une seule espèce et maximal quand tous les individus sont répartis de façon équivalente entre toutes les espèces présentes (**Frontier, Pichod- Viale et al., 2004**).

#### 1.5.3 Equitabilité

L'équitabilité est la régulation de la distribution des espèces dans l'écosystème. L'indice serait au maximum si les espèces sont réparties régulièrement dans l'écosystème. Il est donc important de ne pas évaluer la

## CHAITRE 1 : GENERALITES SUR LA BIODIVERSISTE ET LES RIPISYLVES

biodiversité par la seule liste des espèces, mais de considérer aussi l'abondance de leurs populations. Une baisse de la valeur d'une année à l'autre de l'indice est un signal de dégradation (**Marcon, 2018**).

### 1.6 Définition de la ripisylve

*Ripa* - désigne la rive, c'est-à-dire un espace montrant la limite entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. La rive s'étend au-delà de la berge et constitue un plat, espace d'interface *Sylva* - signifie la forêt. La ripisylve est une formation végétale naturelle et riveraine d'un biotope aquatique ; elle forme une bordure étroite ou un couloir très large (**Boyer et al. 1998**).

Ripisylve (s), n. f. (*ripisylvae*). " Terme désignant des écosystèmes forestiers qui croissent le long des fleuves et de leurs bras morts tant dans des régions tempérées que tropicales " (**Ramade, 2008**).

Les ripisylves constituant le compartiment forestier de l'hydrosystème et ne comportent pas seulement des groupements arborés mais forment une mosaïque végétale complexe et très diversifiée, qui à un moment donné, comportant une multitude de stades composés pour la plupart de ligneux (**Piégay et al, 1995**).

#### 1.6.1 Dégradation des ripisylves en Algérie

Les ripisylves sont directement affectées par l'anthropisation du paysage l'occupation et la transformation du territoire par l'homme ont engendré une modification des écosystèmes riverains dans leur structure et leurs fonctions. La fragmentation et la perte d'habitat sont des symptômes de cette intensification des activités humaines, qui poussent les espaces naturels dans leurs derniers retranchements (**Sarah, 2009**).

Selon **Benssetiti (1995)**, la dégradation des forêts rivelaines est due essentiellement à:

- la population d'origines agricole (pesticides, nitrates et phosphates) et les rejets de déchets ménagers ;
- les reboisements à base d'Eucalyptus qui dénaturent et réduisent la composition floristique et la structure de la végétation ;

## CHAITRE 1 : GENERALITES SUR LA BIODIVERSISTE ET LES RIPISYLVES

- les surpâturages et le piétinement intensifs et récurrents par le bétail et les riverains à proximité des cours d'eau, pouvant provoquer une modification physiologique de la forêt tout en appauvrissant son cortège floristique ;

- le déboisement périphérique et les incendies volontaires pour installer des cultures sur le sol alluvionnaire fertiles ;

- l'extraction illégale des granulats alluvionnaires (graviers, sables) le long des oueds ;

- le pompage pour l'irrigation et le drainage conduisent dans certains cas à un assèchement de ces biotopes humides.

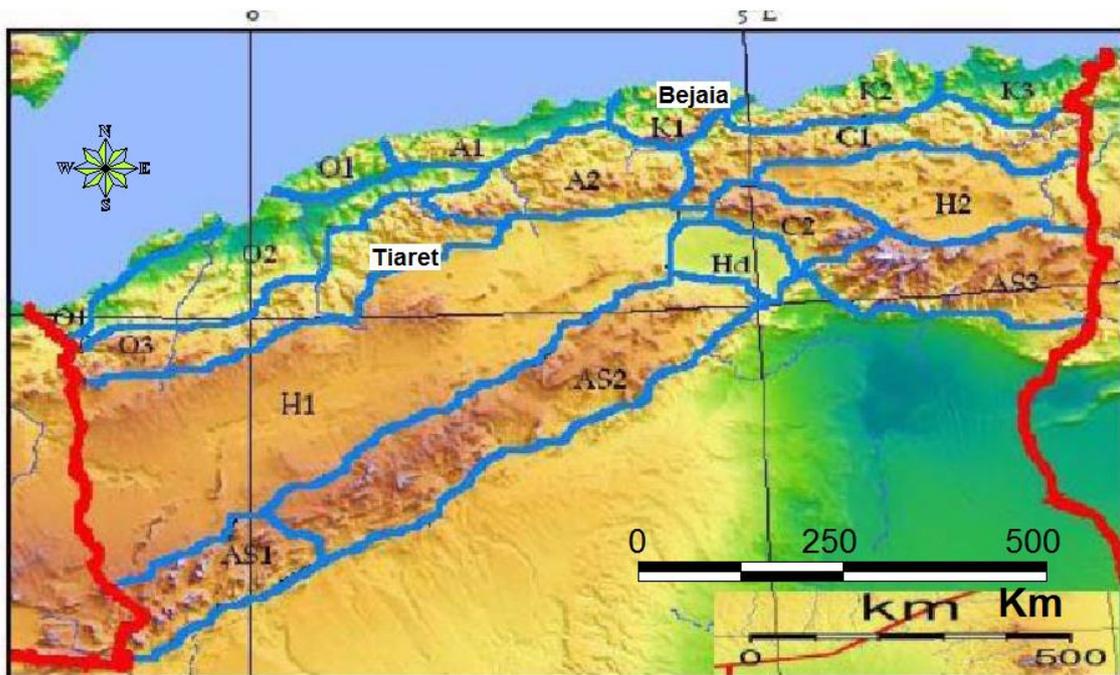
## 2 Présentation des zones d'études

### Objectif

Il s'agit d'une étude comparative de la diversité floristique des ripisylves des régions de Bejaia et Tiaret. A partir des données récoltées sur les ripisylves de Bejaia (Abid et Youcef, 2016) et celles de Frenda par Djaleb (2017). Cette étude se base sur la composition systématique, biologique et biogéographique. Pour l'évaluation de la diversité des indices sont calculés pour mettre en évidence des différences significatives entre deux milieux.

### 2.1 Cadre biogéographique des régions d'étude

Selon la nomenclature phytogéographique adoptée par Meddour (2010), sur le plan biogéographique, les deux régions relèvent de l'empire floristique Holarctique, de la région méditerranéenne et dépendent du domaine Maghrébotellien. La région de Tiaret dépend le secteur Orano-tlemcenien [O], du district atlasique tiareti-tlemcénien [O3]; en outre, la région de Bejaia appartient au Secteur Kabylo-annabi [K] du district District de la Kabylie djurdjurienne [K1](Figure 1)..



**Figure 1** : Esquisse cartographique des districts phytogéographiques de l'Algérie du Nord (Meddour, 2010)

## CHAPITRE I I : PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE

### 2.2 Situation géographique de Tiaret

La wilaya de Tiaret est située à l'ouest du pays, son territoire couvre une superficie d'environ de 20050,05 km<sup>2</sup>. Se trouvant à plus de 300 kilomètres au sud ouest de la capitale, elle apparaît comme étant un centre de liaison entre plusieurs wilayat et constitue un relais entre les régions du N-W et celles du sud. Toutefois, sur le plan administratif elle reste délimitée par plusieurs wilayat à savoir : Tissemsilt et Relizane au Nord; Laghouat et El Bayad au Sud; Mascara et Saida à l'Ouest; et Djelfa à l'Est (PAW, 2009). Cette région se caractérise par la longitude 1, 272° et latitude 35.275°.

### 2.3 Situation géographique de Bejaia

Bejaia est une wilaya côtière parmi les plus grandes régions littorales d'Algérie. D'une superficie de 3223,5 Km<sup>2</sup>, elle est limitée au nord par la mer méditerranée, au sud par les wilayas de Bordj-Bou Arreridj et de Sétif, à l'est par la wilaya de Jijel et à l'ouest par les wilayas de Bouira et de Tizi-Ouzou. La région de Bejaia se range par les coordonnées géographiques suivantes : longitude 4.909° et 36.705° de latitude.

### 2.4 Caractéristiques climatiques des régions d'étude

Les précipitations moyennes annuelles enregistrées sur période de 37 ans à Bejaia sont de 746 mm/an. Les températures maximale, minimale et moyenne sont respectivement 30,4°C, 7,3°C et 18,2°C. La pluviosité à Tiaret, observée sur une durée de 33 ans est de 375 mm/an. Les températures maximale, minimale et moyenne sont respectivement 35°C, 1°C et 15,2°C (Tableau 2).

**Tableau 2:** Caractéristiques climatiques

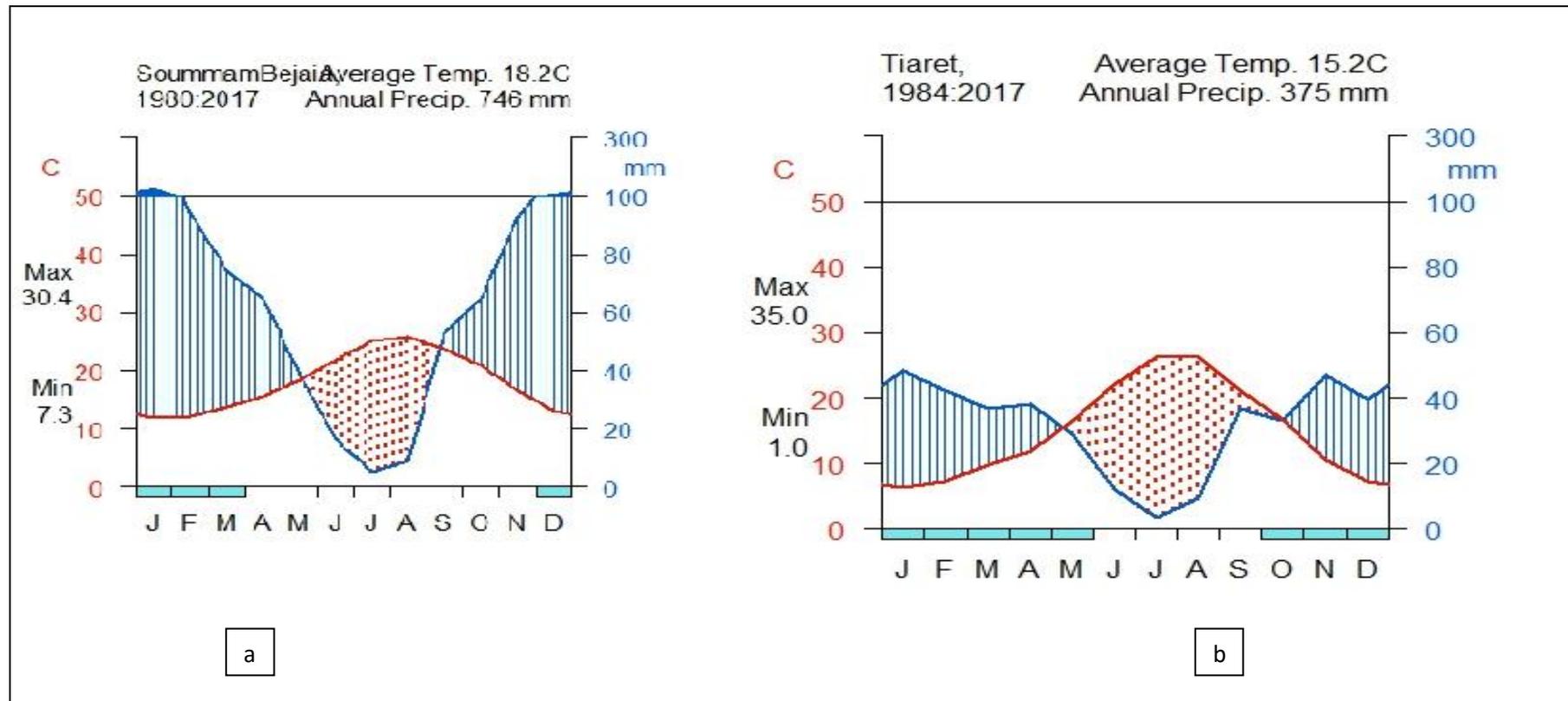
	P (mm)	Tmax °C	Tmin°C	Tm °C	Q <sub>2</sub>
Bejaia	746	30.4	7.3	18.2	104.46
Tiaret	375	35	1	15.2	61.39

### 2.4.1 Diagramme ombrothermique

**Bagnouls** et **Gaussen** en 1957, ont conçu un diagramme qui permet de déterminer la période sèche en s'appuyant sur la comparaison de températures moyennes et de précipitations annuelles moyennes, ou sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec une échelle des précipitations équivalente aux doubles de celle des températures. Pour ces auteurs, un mois est considéré sec lorsque le total des précipitations mensuelles est inférieur ou égal au double de la température moyenne mensuelle du même mois, soit  $p \leq 2T$ .

Le diagramme établi avec les données de période 1980-2017 dans la région de Bejaia, montre l'existence d'une période humide s'étalant de fin septembre à fin avril, et une période sèche durant les quatre mois de mai à septembre. Les gelées s'étalent sur quatre mois (décembre à mars) (Figure 2a). Le diagramme constitué avec les données de période 1984-2017 dans la région de Tiaret, indique une saison de pluie de novembre à avril, une saison sèche qui s'étale sur six mois (mai à octobre). Les gelées se manifestent à partir du mois d'octobre à mai (Figure 2b).

## CHAPITRE I I : PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE



**Figure 2 :** Diagramme ombrothermique de Walter et Lieth (a Bejaia; b Tiaret)

### 2.4.2 Climagramme d'Emberger

En combinant les valeurs du Q<sub>2</sub> et celles des températures minimales pour les deux régions, Bejaia se trouve dans l'étage bioclimatique humide à hiver chaud, par contre Tiaret se localise dans le semi-aride à hiver frais (Figure 3).

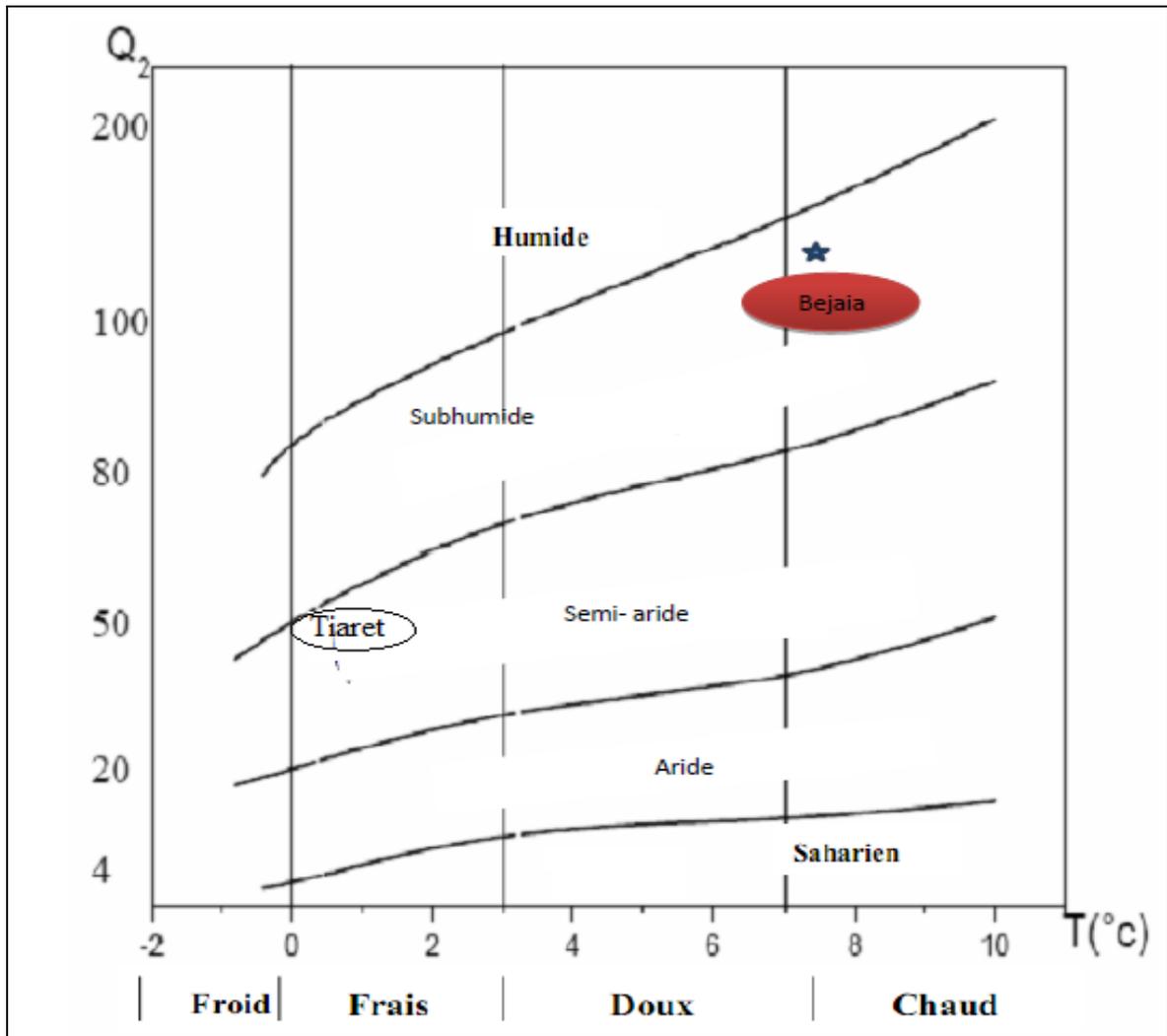


Figure 3 : Projection des régions d'étude dans le climagramme d'Emberger

### 3 Méthodologie

#### 3.1 Traitement des données :

A partir des données récoltées sur les ripisylves de Frenda par **Djeleb (2017)** et celles de Bejaia (**Abid et Youcef, 2016**), des indices de biodiversité peuvent être calculés pour mettre en évidence des différences significatives entre deux milieux.

##### 3.1.1 Support du travail

###### 3.1.1.1 Logiciel de PAST

Est un outil d'analyse de données scientifiques performant qui vous aide à calculer des indicateurs statistiques ainsi que de générer des graphiques détaillés. Initialement conçu pour la paléontologie, *PAST* permet de faire de nombreux tests, d'importer les résultats dans Excel ® et d'imprimer des graphiques de bonne qualité (**Hammer, 2019**).

###### 3.1.1.2 Logiciel R version 3.3.2

R est un système d'analyse statistique et graphique, créé par Ross Ihaka et Robert Gentleman en 1996. R est à la fois un logiciel et un langage qualifié de dialecte du langage S, créé par At et Bell Laboratoires. La diversité bêta est mesurée par le coefficient de Jaccard .Les calculs ont été effectués à l'aide du package *ade4* (Analysis of Ecological Data) sous R (**Dray et al. 2020**).

#### 3.2 Indice de diversité :

##### 3.2.1 Indice de Shannon-Weaver

Selon **Vanpeene-Bruhier (1998)**: l'indice de Shannon-Weaver est le plus connu et le plus utilisé. Cet indice est calculé de la manière suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^p p_i \ln p_i$$

$H'$  : Indice de biodiversité de Shannon.

$i$  : une espèce du milieu d'étude.

$p_i$  : Proportion d'une espèce  $i$  par rapport au nombre total d'espèces ( $S$ ) dans le milieu d'étude.

Le principe de l'indice de Shannon est exprimé la diversité en prenant en compte le nombre des espèces et l'abondance des individus.

Cet indice est d'autant plus petit (proche de 0) que le d'espèces est faible et que quelques espèces dominant

### 3.2.2 Indice d'équitabilité de Pielou

L'évaluation d'équitabilité est utile pour détecté des changements dans la structure d'une communauté (**Dajoz ,1985**). La mesure de l'équitabilité correspondant à l'indice de Shannon-Weaver, est exprimée selon la formule suivante :

$$E = H' / \log_2 S$$

Avec  $\log_2 S$  qui correspond à la diversité maximale. Cet indice varie de 0 à 1, il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement (**Ramade , 1984** ).

Selon **Dajoz (2008)** : Quand  $E$  tend vers 1 cela signifie que toutes les espèces ont la même abondance, de ce fait, les espèces sont en équilibre entre elles.

### 3.2.3 Indice de Simpson

Calcule la probabilité que deux individus choisis au hasard dans un milieu d'étude, appartiennent à la même espèce, autrement dit l'indice de Simpson met en évidence la dominance de quelques espèces. Il est compris dans l'intervalle  $[0;1[$  (**Marcon,2018**).

$$D_{Si} = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

### 3.2.4 Indice de similarité (Jaccard)

Le coefficient de similitude (ou coefficient de communauté) a pour but de caractériser objectivement et quantitativement le degré de ressemblance de deux listes (ou 2 relevés) d'espèces au moyen d'un seul nombre.

#### 3.2.4.1 Similarité des ripisylves

Les coefficients de similitude ont pour but de caractériser objectivement et quantitativement le degré de ressemblance de deux listes (ou 2 écosystèmes)

d'espèces au moyen d'un seul nombre. Parmi les indices habituellement utilisés, celui de Jaccard est adopté pour évaluer le degré de ressemblance.

Il est exprimé par la formule suivante :

$$Pj = [c/a + b - c] * 100$$

a = listes des familles inventoriées dans la ripisylve Frenda

b = listes des espèces notées dans la ripisylve Bejaia

c = liste des espèces communes aux deux ripisylves

## 4 Résultats et discussion

### 4.1 Composition systématique des ripisylves

Le tableau 3 montre qu'au niveau de la ripisylve de Frenda sont recensées 86 espèces réparties en 37 familles botaniques. Seules les Asteraceae et les Lamiaceae et les Fabaceae et Poaceae sont les mieux représentées avec 14, 9, 6 et 5 espèces, soit respectivement 16%, 10%, 7% et 6% de l'ensemble des familles. Les familles Apiaceae, Caprifoliaceae, Cistaceae, Oleaceae, Plantaginaceae et Rosaceae viennent en cinquième position avec 3 espèces chacune, soit 3,48%. Les familles Asparagaceae, Anacardiaceae, Ranunculaceae et Resedaceae sont représentées par 2 espèces chacune, soit 2,32% de présence. Les autres 24 familles les moins abondantes ne sont présentes que par 1 espèce chacune, soit un taux de 1,16% (Brassicaceae, Caryophyllaceae, Myrsinaceae, Araliaceae, Cuprucaceae, Arecaceae, Apocynaceae et etc.). Dans la région de Bejaia, notamment au niveau de la vallée de la basse Soummam, 101 espèces sont inventoriées appartenant à 45 familles. La famille *Poaceae* est prédominante avec 9 espèces soit un taux de présence de 8,91%. Les familles Fabaceae et Asteraceae viennent en deuxième et troisième position avec 8 et 7 espèces, soit successivement 7,92% et 6,93 % de présence. Les autres familles sont figurées respectivement dans l'ordre décroissant suivant, Lamiaceae, Cyperaceae et Liliaceae avec 5 espèces chacune, soit 4,95% de présence; Ranunculaceae, Rosaceae et Salicaceae avec 4 espèces chacune, soit 3,96% de présence ; Convolvulaceae et Oleaceae avec 3 espèces chacune, soit 2,97% de présence, Araceae, Aspleinaceae, Brassicaceae, Caprifoliaceae, Fagaceae, Geraniaceae, Plantaginaceae Pteridaceae et Rubiaceae avec 2 espèces, soit 1,98% de présence. Le reste des familles (Acanthaceae, Anacardiaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Bétulaceae, Crassilaceae, Dioscoreaceae, Dipsacaceae, Dryopteridaceae, Euphorbiaceae, Ericaceae, Hypericaceae et etc.) ne sont représentées que par une espèce chacune, soit un taux de présence de 0,99%.

## CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau n°3** Bilan de la composition systématique

Familles	Ripsisylve de Frenda		Ripsisylve de Bejaia	
	Nombre d'espèces/famille	%	Nombre d'espèces/famille	%
Poaceae	5	5,81	9	8,91
Asteraceae	14	16,27	7	6,93
Brassicaceae	1	1,16	2	1,98
Caryophyllaceae	1	1,16	0	0
Myrsinaceae	1	1,16	0	0
Ericaceae	1	1,16	1	0,99
Cistaceae	3	3,48	0	0
Fabaceae	6	6,97	8	7,92
Plantaginaceae	3	3,48	2	1,98
Lamiaceae	9	10,46	5	4,95
Ranunculaceae	2	2,32	4	3,96
Apiaceae	3	3,48	1	0,99
Asparagaceae	2	2,32	0	0
Curcubitaceae	1	1,16	0	0
Geraniaceae	1	1,16	2	1,98
Liliaceae	3	3,48	5	4,95
Malvaceae	1	1,16	0	0
Juncaceae	1	1,16	1	0,99
Rosaceae	3	3,48	4	3,96
Euphorbaceae	1	1,16	1	0,99
Moraceae	1	1,16	0	0
Convolvulaceae	0	0	3	2,97
Rubiaceae	1	1,16	2	1,98
Polypodiaceae	0	0	1	0,99
Araliaceae	1	1,16	0	0
Cuprucaceae	1	1,16	0	0
Arecaceae	1	1,16	0	0
Apocynaceae	1	1,16	1	0,99
Arnacardiaceae	2	2,32	1	0,99
Salicaceae	1	1,16	4	3,96
Pinaceae	1	1,16	0	0
Resedaceae	2	2,32	0	0
Rhamnaceae	1	1,16	1	0,99
Polygonaceae	1	1,16	1	0,99
Thymeleaceae	1	1,16	0	0
Simaroubaceae	1	1,16	0	0
Acanthaceae	0	0	1	0,99
Araceae	0	0	2	1,98
Aspleniaceae	0	0	3	2,97
Betulaceae	0	0	1	0,99
Caprifoliaceae	3	3,48	2	1,98
Crassulaceae	0	0	1	0,99
Cyperaceae	0	0	5	4,95
Dioscoreaceae	0	0	1	0,99
Dispsacaceae	0	0	1	0,99
Dryopteridaceae	0	0	1	0,99
Hypericaceae	0	0	1	0,99
Myrtaceae	0	0	1	0,99
Oleaceae	3	3,48	3	2,97
Osmundaceae	0	0	1	0,99
Pteridaceae	0	0	2	1,98
Primulaceae	0	0	1	0,99
Tamaricaceae	0	0	1	0,99
Thyphaceae	0	0	1	0,99
Ulmaceae	0	0	1	0,99
Urticaceae	0	0	1	0,99
Vitaceae	0	0	1	0,99
Violaceae	0	0	1	0,99
Fagaceae	2	2,32	2	1,98
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

## 4.2 Types biologiques

Du point de vue biologique, Les plantes sont organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier, qui peut être l'hiver à cause du froid ou l'été à de la sécheresse (Rankiaer, 1905,1934 in Benkhetou et al. 2015). En principe, grâce aux méristèmes abrités par les bourgeons, que le végétal pourra ultérieurement reprendre son développement (Lacoste et al, 2005).

Dans le cas des ripisylves de Frenda, le type biologique prédominant est celui des thérophytes, il représenté par 34 espèces soit un taux 39,53%. Les phanérophytes occupent la deuxième position avec 23 espèces présentes avec un taux de 27%. Les chaméphytes, les géophytes et hémicryptophytes sont figurés successivement par 14, 10 et 5 espèces; corrélativement leurs taux de présence sont 16,27%, 11,62% et 5,81%. De nombreux auteurs (Braun – Blanquet et Maire, 1924; Zohary, 1962; Quézel, 1965; Daget, 1980) cités par Aidoud et al. (1999) in Djeleb (2017), attestent que le phénomène de thérophytisation est dû aux conditions d'aridité sous climat méditerranéen (Benkhetou et al. 2015). Dans les ripisylves de Bejaia, Le type biologique le plus dominant est celui des phanérophytes avec 39 espèces correspondant à un taux de présence de 38,62%. Le développement de ces ligneuses, pérennes, pourrait suggérer qu'elles se retrouvent dans des conditions climatiques et édaphiques favorables (Abid et Youcef, 2016). Les hémicryptophytes viennent en deuxième position avec 33 espèces soit un taux de présence de 32,67%. Les autres types : les thérophytes, les géophytes et les chaméphytes sont représentés respectivement dans un ordre décroissant par 14, 10 et 2 espèces. Les taux de présence correspondants sont 13,86%, 9,9% et 1,98% (Tableau 4).

**Tableau 4.-** Répartition des espèces par type biologique des ripisylves

Types	Ripisylve de Frenda	%	Ripisylve de Bejaia	%
Thérophytes	34	39.53	14	13.86
Chamephytes	14	16.27	2	1.98
Hémicryptophytes	5	5.81	33	32.67
Géophytes	10	11.62	13	12.87
Phanérophyte	23	27	39	38,62
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

### 4.3 *Types biogéographiques*

La ripisylve de Frenda comprend plusieurs types chorologiques (Tableau 5). L'ensemble Méditerranéen renferme 53 espèces, soit 61,62% du total de la flore; l'élément phytochorique méditerranéen est prépondérant avec 29 espèces; les éléments, ouest-Méditerranéens et Ibéro-Mauritanien 11 espèces. L'ensemble plurirégional totalise 17 espèces, soit 19,76%. Ce sont des éléments intermédiaires entre deux ou trois régions phytochoriques. Les plus nombreuses correspondent aux espèces ayant une distribution cosmopolite et sub-cosmopolite qui sont au nombre 6. Les nordiques sont représentés par 9 espèces, soit 10,46%. Les ensembles endémiques sont représentés par 7 espèces, soit 8,13% de la flore vasculaire inventoriée.

Dans la ripisylve de Bejaia, l'ensemble Méditerranéen comporte 53 espèces soit 52,47% du total du cortège floristique. Le type Méditerranéen qui prédomine avec 32 espèces soit un taux de présence de 30,69%. Les autres types sont représentés dans l'ordre décroissant : l'Eurasiatique avec 14 espèces, soit un taux de présence de 13,86%; le Paléo-tempéré avec 9 espèces, soit 8,91%; les Atlantique, Méditerranéen, Cosmopolite et Sub-cosmopolite avec 6 espèces, soit 5,94% de présence. Les Circumméditerranéen et Ouest-Méditerranéen avec 5 espèces (4,95%). Les Européen-Méditerranéen et Endémique nord-africain avec 3 espèces (2,97%). Les types les moins présent sont le Micronésien Ouest Méditerranéen, l'Endémique, l'Atlantique Méditerranéen, l'Atlantique pseudo Méditerranéen, l'Endémique nord-africain, le Méditerranéen Irano-Touranien et l'Américain. Ils présentent des taux de présence variant entre 0,99% et 1,98%.

## CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau 5.- Spectre phytogéographique**

Ensembles chorologiques	Ripisylve de Frenda		Ripisylve de Bejaia		Ensembles chorologiques	Ripisylve de Frenda		Ripisylve de Bejaia	
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%	Nombre	%
<b>Espèces endémiques</b>	<b>7</b>	<b>8,13</b>	<b>4</b>	<b>3,96</b>	Atl-Pseudoméd	0	0	1	0,99
Endémiques	1	1,16	1	0,99	Atl du N- Ital	0	0	1	0,99
End-Alg-Tunisie	1	1,16	0	0	Atl_Circum-Méd	1	1,16	0	0
End-Alg-Mar	1	1,16	0	0	<b>Espèces nordiques</b>	<b>9</b>	<b>10,46</b>	<b>22</b>	<b>21,78</b>
Nord Africaines	4	4,65	3	2,97	Eurasiatiques	6	6,97	13	12,87
<b>Espèces méditerranéennes</b>	<b>53</b>	<b>61,62</b>	<b>53</b>	<b>52,47</b>	Paléotempérées	3	3,44	9	8,91
Méditerranéennes	29	33,72	32	31,68	<b>Espèces plurirégionales</b>	<b>17</b>	<b>19,76</b>	<b>22</b>	<b>21,78</b>
Ouest méditerranéennes	5	5,81	5	4,95	Médit-Irano-Touraniennes	0	0	1	0,99
Ibéro mauritaniennes	6	6,97	0	0	Can-méditerranéennes	2	2,32	0	0
Macar-Méd	0	0	2	1,98	Australienne	0	0	1	0,99
Oro-S-Méd As	1	1,16	0	0	Cosmopolites et sub cosm	6	6,97	12	11,88
S-Eur	1	1,16	0	0	Submédi -Sibérienne	1	1,16	0	0
Sud Eur	1	1,16	0	0	Circumbor	0	0	2	1,98
Thermocosmpolite	1	1,16	0	0	Eur	0	0	1	0,99
Sub -Méd – Euras	1	1,16	0	0	Euras-temp	0	0	1	0,99
Euras N A	1	1,16	0	0	Eur -méditerranéennes	6		3	2,97
Méd- As	2	2,32	0	0	Asie	1	1,16	0	0
Sub-Circum-Méd	1	1,16	1	0,99	Amer	0	0	1	0,99
Atl-Méd	2	2,32	6	5,94	Subméditerranéenne	1	1,16	0	0
Circumméditerranéennes	1	1,16	5	4,95	<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

#### 4.4 Evaluation de la diversité

Les valeurs de l'indice de Shannon (3,22 et 3,51) démontrent que la diversité des familles botaniques au niveau des deux ripisylves est moyenne. Ces valeurs sont appuyées par celles de l'équitabilité ( $E = 0,68$  et  $0,74$ ), qui indiquent que les familles sont relativement bien réparties au sein des rivulaires (Tableau 6).

**Tableau n° 6** : Résultats des indices de diversité

	Ripisylve de Frenda	Ripisylve de Bejaia
Famille	37	45
Individuals	86	101
Shannon_H'	3,22	3,51
Evenness_H'/S	0,68	0,74
Simpson_1-D	0,94	0,96

#### 4.5 Comparaison de diversité de la composition systématique

Le test statistique *t*-test de Shannon et celui de Simpson permettent de comparer les diversités des rivulaires de Frenda et de Bejaia. Leur application s'avère nécessaire pour porter un jugement définitif sur la diversité de la composition systématique. La valeur du *t*-test de diversité de Shannon est de ( $p < 0,05$ ) ce qui permet d'en déduire qu'il existe une différence hautement significative de la diversité entre les deux ripisylves. De même pour le *t*-test de Simpson ( $p < 0,05$ ) (Tableau 5).

**Tableau 5**: *t*-test de diversité de Shannon et de Simpson

Shannon index				Simpson index			
A		B		A		B	
H':	3,6186	H':	3,9882	D:	0,031558	D:	0,021915
Variance:	0,0043934	Variance:	0,0028306	Variance:	1,16E-05	Variance:	3,17E-06
t:	-4,3478			t:	2,5077		
df:	273,4			df:	196,78		
p(same):	1,94E-05			p(same):	0,01296		

### 4.6 Similarité des ripisylves

Les coefficients de similitude ont pour but de caractériser objectivement et quantitativement le degré de ressemblance de deux listes (ou 2 écosystèmes) d'espèces au moyen d'un seul nombre. Parmi les indices habituellement utilisés, celui de Jaccard est adopté pour évaluer le degré de ressemblance.

Il est exprimé par la formule suivante :

$$Pj = [c/a + b - c] * 100$$

a = listes des familles inventoriées dans la ripisylve Frenda

b = listes des espèces notées dans la ripisylve Bejaia

c = liste des espèces communes aux deux ripisylves

Le degré de similarité calculé par le logiciel Ade 4, est de 78,11% entre les deux ripisylves, autrement dit 78,11 % des espèces leurs sont communes.

## CONCLUSION

La ripisylve de Frenda (région de Tiaret) est caractérisée par 86 espèces réparties en 37 familles botaniques. Ces dernières sont dominées par Asteraceae et les Lamiaceae et les Fabaceae et Poaceae avec 14, 9, 6 et 5 espèces, soit respectivement 16%, 10%, 7% et 6%. Le type biologique prédominant est celui des thérophytes, il est représenté par 34 espèces soit un taux 39,53%. L'ensemble Méditerranéen renferme 53 espèces, soit 61,62% du total de la flore; l'élément phytochorique méditerranéen est prépondérant avec 29 espèces; les éléments, ouest-Méditerranéens et Ibéro-Mauritanien 11 espèces. Les ensembles endémiques sont représentés par 7 espèces, soit 8,13% de la flore vasculaire inventoriée. Au niveau des rivelines de la vallée de la basse Soummam (région de Bejaia), 101 espèces sont inventoriées appartenant à 45 familles. La famille *Poaceae* est prédominante avec 9 espèces soit un taux de présence de 8,91%. Le type biologique le plus dominant est celui des phanérophytes avec 39 espèces correspondant à un taux de présence de 38,62%. L'ensemble Méditerranéen comporte 53 espèces soit 52,47% du total du cortège floristique. L'élément phytochorique Méditerranéen prédomine avec 32 espèces soit un taux de présence de 30,69%. Les espèces endémiques sont représentées par quatre espèces (3,96%).

Les valeurs de l'indice de Shannon (3,22 et 3,51) confirment que la diversité floristique au niveau des deux ripisylves est moyenne, ce qui nous permet de dire qu'elles sont soumises aux facteurs de dégradation (anthropiques et naturels). La valeur du *t- test* de diversité de Shannon est de ( $p < 0,05$ ) ce qui permet d'en déduire qu'il existe une différence hautement significative de la diversité entre les deux ripisylves.

Cette étude comparative constitue une source d'information qui contribue à une connaissance de la flore des ripisylves. Il devient intéressant que d'autres investigations seraient abordées dans l'ensemble de la région, pour sauvegarder et conserver durablement ces écosystèmes subaquatiques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### Références Bibliographiques :

1. ABBADIE, L et LATELTIN. E ,2006- Biodiversité fonctionnement des écosystèmes et changements globaux, biodiversité et changements globaux, Adpfe , ministère des affaires E transgenres 80-99.
2. ABID R et YUCEF K 2016 : Analyse floristique de quelques ripisylves dans la région de Bejaia. Mémoire master, Université A. MIRA - Bejaia, 40p.
3. BENKHETTOU, A., B. AZOUZI., K. DJILI., M. BENKHETTOU., M. ZEDEK, and R. SAADI. 2015. Diversité floristique du massif du Nador en zone steppique, Tiaret, Algérie. *European Scientific Journal*, 11 (21):401-419.
4. BENSETTITI F et LACOSTE A ; 1999 ; Les ripisylves du nord de l'Algérie : essai de synthèse synsystématique à l'échelle de la Méditerranée occidentale *ecologia mediterranea* 25 (1), 13-39.
5. BENSTTITI F .1995- Contribution à l'étude phytosociologique des ripisylves du nord de l'Algérie.
6. BOYER M, PIEGAY H 1998- Guide technique N 1,la gestion des boisements de rivières :Dynamique et fonction de la ripisylves . 41p.
7. CONVENTION DE RIO, 1992. Sommet de la terre. Brésil, rio de Janeiro , 05 juin 1992.
8. DENIS C, JIGUET F, Romain J et LEVREL H 2005 "Biologie de la conservation ".Paris.
9. DJELEB M, 2017- Contribution à l'étude de la diversité floristique des ripisylves dans la forêt de Sdama El Gharbi (Frenda Wilaya de Tiaret ) Mémoire master, Biodiversité et écologie végétale, 35P
10. LESCUYER G , 2004 des enquêtes socio économiques pour l'aménagement forestier : diagnostic et proposition méthodologique , CIRAD-forêt,26
11. LEVREL ,2007- Quels indicateurs pour la gestion de la Biodiversité, P 9-15.
12. MARCON, E. 2018- Mesure de la biodiversité [https://hal-agroparistech.archives-ouvertes.fr/cel-01205813/file/Mesures\\_de\\_la\\_Biodiversite.pdf](https://hal-agroparistech.archives-ouvertes.fr/cel-01205813/file/Mesures_de_la_Biodiversite.pdf)
13. MATE, 2009- Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité Biologique au niveau national – Algérie,121p.
14. MEDDOUR, R. 2010- Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie, Thèse de Doctorat, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Algérie, 461.
15. NIVET C ; GOSSELIN M, CHEVALIER H, 2013-E valuation des Indicateurs nationaux de Biodiversité forestière. Synthèse des réflexions issues du programme de recherche "Biodiversité, gestions forestière et politique publiques ", GIP Ecofor, p(41-55).
16. NIVET C, BONHEME I et PEYRON J-L, 2012- Les indicateurs de Biodiversité forestière, Synthèse des réflexions issues du programme de recherche. " Biodiversité gestions forestière et politiques " ; Gip Ecofor, MEDDE, 2012 1 er édition.
17. NOSS R.F, 1990 – Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach *conservation Biology* 4,335-364 .
18. OTA, 1987.Aid to developing countries: the technology/Ecology fit .89P.
19. PAW (Plan d'aménagement de la Wilaya de Tiaret). (2009: Phase diagnostique, T1, 340 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

20. PIEGAY h ,PAUTOU G ,et RUFFINONI C.,1995,Les forêts riveraines des cours d'eau ,ed :Institut pour le développement forestier .463p.
21. POUTOU G, 1984- "L'organisation des forêt alluviales dans l'axe rhodanien entre Genève et Lyon ; comparaison avec d'autres système fluviaux " Document de cartographie écologique ,43-64 .
22. QUEZEL P& MEDAIL F, 2003-Ecologie et Biogéographie des Forêt du Bassin méditerranéen. Elsevier, Collection Elsevier, Collection Environnement, Paris, 57p.
23. RAMADE.F,2003- Elément d'écologie (écologie fondamentale).3 éditions ,DUNOD , paris , 690P.
24. RAMADE.F,2008- Dictionnaire encyclopédique des sciènes de la nature et de la biodiversité Paris : DUNOD , 726p.
25. ROGER. D ,2008- La biodiversité l'avenir de la planète et de l'homme.

## ANNEXES

## BASE DE DONNEES DE RIPISYLBVES DE FRANDA

	Famille	Type biologique	biogéographique	Espèces	Famille	Type biologique	Type biogéographique
<i>Adonis microcarpa</i>	Ranunculaceae	Thérophyte	Méd.	<i>Medicago minima</i>	Fabaceae	Thérophyte	Eur-Méd
<i>Ajuga iva</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Méd	<i>Mentha longifolia</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Paléo-temp
<i>Ammoides verticillata</i> Briq.	Apiaceae	Thérophyte	Méd	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Liliaceae	Géophyte	Méd
<i>Ampelodesmos mauritanicum</i> (Poir.) T.Durand & schinz	Poaceae	Thérophyte	w.méd	<i>Nasturtium officinale</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Cosmop
<i>Anacyclus pyrethrum</i>	Asteraceae	Thérophyte	Ibéro-Maur	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Anagalis arvensis</i>	Myrsinaceae	Thérophyte	Sub :cosmop	<i>Onopordum acanthium</i>	Asteraceae	Hemicryptophyte	Sub med-Euras
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliaceae	Géophyte	Can méd	<i>Ornithogalum comosum</i> L.	Liliaceae	Géophyte	W,Méd
<i>Arbustus unedo</i>	Ericaceae	Phanérophyte	Méd	<i>Paronychia arabica</i>	Caryophyllaceae	Hemicryptophyte	Méd
<i>Asparagus albus</i>	Asparagaceae	Chamephyte	W :méd	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oleaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Atractylis babili</i>	Asteraceae	Thérophyte	End,Alg,Mar	<i>Phlomis crinita</i> Cav.	Lamiaceae	Thérophyte	Ibéro-Maur
<i>Atractylis gummifera</i> Salzm. ex L.	Asteraceae	Hemicryptophyte	Méd	<i>Phragmites communis</i> Trin.	Poaceae	Géophyte	Cosmop
<i>Atractylis humilis</i> L.	Asteraceae	Chamephyte	Ibéro-Maur	<i>Pistacia lentiscus</i>	Arnacardiaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Bilis sylvestris</i>	Asteraceae	Thérophyte	Circum méd	<i>Pistacia terebenthus</i>	Arnacardiaceae	Phanérophyte	Méd
<i>Bryonia dioica</i> . Jacq	Curcubitaceae	Géophyte	Euras	<i>Plantago albicans</i> L.	Plantaginaceae	Thérophyte	Méd
<i>Calendula aegyptiaca</i> Desf	Asteraceae	Thérophyte	Sub Méd	<i>Plantago lagopus</i> .	Plantaginaceae	Thérophyte	Méd
<i>Juncus maritimus</i>	Juncaceae	Géophyte	Sub Cosm	<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo-temp
<i>Centaurea cyanus</i>	Asteraceae	Thérophyte	Sub cosm	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	Phanérophyte	Paléo-temp
<i>Centaurea tenuifolia</i> Dufour	Asteraceae	Chamephyte	Ibéro-Maur	<i>Pinus halpensis</i>	Pinaceae	Phanérophyte	Méd
<i>Chamaerops humilis</i>	Arecaceae	Hemicryptophyte	W :méd	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	Nanophanérophyte	Méd AS
<i>Cistus creticus</i> L.	Cistaceae	Chamephyte	Méd	<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae	Nanophanérophyte	W,Méd
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistaceae	Chamephyte	Méd	<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	Phanérophyte	Méd
<i>Crataegus laciniata</i> Ucria	Rosaceae	Nanophanérophyte	Méd.AS	<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae	Thérophyte	Euras,NA
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Géophyte	Thermocosm	<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae	Phanérophyte	S Eur
<i>Echinaria capitata</i>	Poaceae	Thérophyte	Atl-Méd	<i>Reseda alba</i> .	Resedaceae	Thérophyte	Euras

## ANNEXES

<i>Helianthemum apertum</i> Pomel.	Cistaceae	Chamephyte	End NA	<i>Reseda luteola</i> L.	Resedaceae	Thérophyte	Euras
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Geraniaceae	Thérophyte	Méd	<i>Retama sphaerocarpa</i>	Fabaceae	Nanophanérophyte	Ibéro-Maur
<i>Eryngium campestre</i> L.	Asteraceae	Thérophyte	Eur-Méd	<i>Rhamus alternus</i> (miles)	Rhamnaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbaceae	Thérophyte	Euras	<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) D.C	Asteraceae	Thérophyte	N,A
<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	Géophyte	Méd	<i>Rosmarinus tournefortii</i>	Lamiaceae	Chamephyte	End
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	Phanérophyte	Méd	<i>Rubus fruticosus</i>	Rosaceae	Nanophanérophyte	Euras
<i>Fraxinus excelsior</i>	Oleaceae	Phanérophyte	Oro-S Méd AS	<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae	Thérophyte	Cosmop
<i>Galium tricornis</i> Stokes	Rubiaceae	Thérophyte	Eur-Méd	<i>Salvia verbanica</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Atl-Méd
<i>Genista pilosa</i>	Fabaceae	Nanophanérophyte	Ibéro-Maur	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Asteraceae	Hemicryptophyte	Méd
<i>Genista tricuspida</i>	Fabaceae	Chamephyte	End NA	<i>Scorzonera laciniata</i> Jacq.	Asteraceae	Thérophyte	Sub,Méd,Sib
<i>Globularia alipum</i>	Plantaginaceae	Chamephyte	Méd	<i>Tabisia garganica</i>	Apiaceae	Géophyte	Méd
<i>Hedera helix</i> L.	Araliaceae	Phanérophyte	Eur-Méd	<i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae	Chamephyte	Eur-Méd
<i>Hedysarum spinosissimum</i> L.	Fabaceae	Thérophyte	Méd	<i>Thymus algeriensis</i> Boiss.& Reut.	Lamiaceae	Chamephyte	End N A
<i>Jasminum fruticans</i> L.	Oleaceae	Chamephyte	Méd	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	Thymeleaceae	Chamephyte	Méd
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupraceae	Phanérophyte	Atl-circum-Méd	<i>Trifolium stellatum</i> L.	Fabaceae	Thérophyte	Méd
<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoliaceae	Phanérophyte	Sud-Eur	<i>Urginea maritima</i>	Asparagaceae	Géophyte	Can Méd
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	Caprifoliaceae	Phanérophyte	Méd	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Asteraceae	Thérophyte	Subcosm
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	Thérophyte	Euras	<i>Thymus fontanesii</i> Boiss.& Reut.	Lamiaceae	Chamephyte	End Alg Tun
<i>Maribium vulgare</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Cosmop	<i>Ailanthus altissima</i>	Simaroubaceae	Phanérophyte	Asie

## ANNEXES

## BASE DE DONNEES DE RIPISYLVES DE BEJAIA

Espèces	Famille	Type biologique	Type biogéographique	Espèces	Famille	Type biologique	Type biogéographique
<i>Acanthus mollis</i>	Acanthaceae	Hémicryptophyte	Méd	<i>Satureja calamintha</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Euras.
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceae	Nanophanérophite	Méd	<i>Prunella vulgaris</i>	Lamiaceae	Hémicryptophyte	Cosm
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	Géophyte	Méd	<i>Thymus dreatensis</i>	Lamiaceae	Thérophyte	End
<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	Nanophanérophite	Méd	<i>Ruscus Hypophyllum</i>	Liliaceae	Chaméphyte	Eur.-Méd
<i>Arum italicum</i>	Araceae	Hémicryptophyte	Atl. Méd	<i>Allium triquetrum</i>	Liliaceae	Géophyte	Méd
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae	Hémicryptophyte	Circum -Méd	<i>Allium roseum</i>	Liliaceae	Géophyte	Méd
<i>Asplenium ceterach</i>	Aspleniaceae	Géophyte	Euras .temp	<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	Nanophanérophite	Macar-Méd
<i>Asplenium -adiantum nigrum</i>	Aspleniaceae	Géophyte	Subcosm	<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliaceae	Nanophanérophite	Méd
<i>Silybum marianum</i>	Asteraceae	Hémicryptophyte	Cosm	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	Phanérophyte	Austr
<i>Tarascacum offucinale</i>	Asteraceae	Hémicryptophyte	Méd	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oléaceae	Nanophanérophite	Méd
<i>Inula viscosa</i>	Asteraceae	Chaméphyte	Circum -Méd	<i>Oleaoleaster =Oleauropea</i>	Oléaceae	Phanérophyte	Méd
<i>Chrysanthemum fantanesu</i>	Asteraceae	Hémicryptophyte	End . N . A	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Oléaceae	Phanérophyte	Euras.
<i>Hypochoeri sardeicata</i>	Asteraceae	Hémicryptophyte	Méd	<i>Osmunda regalis</i>	Osmundaceae	Géophyte	Subcosm
<i>Petasitesf ragrans</i>	Asteraceae	Géophyte	Circum -Méd	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	Hémicryptophyte	Euras.
<i>Pulicaria odora</i>	Asteraceae	Phanérophyte	Circum -Méd	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	Hémicryptophyte	Euras.
<i>Erigeron canadensis</i>	Aspleniaceae	Thérophyte	Amér	<i>Arundo donax</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Almus glutinosa</i>	Betulaceae	Phanérophyte	Poléo - temp	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Poléo - temp
<i>Nasturtium officinale</i>	Brassicaceae	Géophyte	Euras.	<i>Ammophila arenaria</i>	Poaceae	Géophyte	Circumbor
<i>Raphanus/raphanustrum</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Méd	<i>Bromus ramosus</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Poléo - temp
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliaceae	Nanophanérophite	Méd	<i>Melica minuta</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Viburnum tinus</i>	Caprifoliaceae	Nanophanérophite	Méd	<i>Oryzopsis miliacea</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Méd.-Irano-Tour
<i>Convolvulus tricolor</i>	Convolvulaceae	Phanérophyte	Méd. Atl	<i>Phalaris brachystachys</i>	Poaceae	Thérophyte	Méd

## ANNEXES

<i>Convolvulus sabatuis</i>	Convolvulaceae	Thérophyte	Méd	<i>Melica uniflora</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Poléo - temp
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	Thérophyte	At. du N. - Ital	<i>Phragmites communis</i>	Poaceae	Géophyte	Cosm
<i>Umbilicus rupestris</i>	Crassulaceae	Thérophyte	Macar-Méd	<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae	Hémicryptophyte	Cosm
<i>Carex distachya</i>	Cypéraceae	Géophyte	Euras.	<i>Polypodium vulgare</i>	Polypodiaceae	Phanérophyte	Subcosm
<i>Carex halleriana</i>	Cypéraceae	Hémicryptophyte	Circum -Méd	<i>Cyclamen africanum</i>	Primulaceae	Géophyte	End . N . A
<i>Carex glauca</i>	Cypéraceae	Hémicryptophyte	Méd	<i>Adiantum-capillu- sveneris</i>	Pteridaceae	Nanophanérophyte	Atl. Pseudoméd
<i>Scirpusholo schoenus</i>	Cypéraceae	Hémicryptophyte	Subcosm	<i>Pteridium aquilinum</i>	Pteridaceae	Nanophanérophyte	Subcosm
<i>Carex pendula</i>	Cypéraceae	Hémicryptophyte	Poléo - temp	<i>Ranunculus hederaceus</i>	Ranunculaceae	Hémicryptophyte	Med-Atl
<i>Tamus communis</i>	Dioscoreaceae	Nanophanérophyte	Méd	<i>Clematisf lammula</i>	Ranunculaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Dipsacaceae	Hémicryptophyte	Méd	<i>Clematis cirrhosa</i>	Ranunculaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Dryopteris filix</i>	Dryopteridaceae	Hémicryptophyte	Subcosm	<i>Ranunculus repens</i>	Ranunculaceae	Hémicryptophyte	W.Med
<i>Erica arborea</i>	Ericaceae	Microphanérophyte	Méd	<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhamnaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiaceae	Thérophyte	W.Med	<i>Rosa sempervirens</i>	Rosaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Ononis spinosa</i>	Fabaceae	Nanophanérophyte	Méd	<i>Prunus insititia</i>	Rosaceae	Microphanérophyte	Euras.
<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae	Thérophyte	Circumbor	<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	Nanophanérophyte	Eur.-Méd
<i>Trifolium stellatum</i>	Fabaceae	Thérophyte	Méd	<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	Phanérophyte	Euras.
<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae	Hémicryptophyte	Euras.	<i>Rubia peregrina</i>	Rubiaceae	Nanophanérophyte	Méd
<i>Genista tricuspidata</i>	Fabaceae	Nanophanérophyte	W.Med	<i>Galium rotundifolium</i>	Rubiaceae	Hémicryptophyte	Euras.
<i>Vicia sativa</i>	Fabaceae	Thérophyte	Eur.-Méd	<i>Populus alba</i>	Salicaceae	Phanérophyte	Poléo - temp
<i>Cytisus triflorus</i>	Fabaceae	Nanophanérophyte	W.Med	<i>Salix alba</i>	Salicaceae	Phanérophyte	Poléo - temp
<i>Calycotome spinosa</i>	Fabaceae	Nanophanérophyte	End . N . A	<i>Populus nigra</i>	Salicaceae	Phanérophyte	Poléo - temp
<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	Phanérophyte	Méd	<i>Salix inerea</i>	Salicaceae	Nanophanérophyte	Poléo - temp
<i>Quercus suber</i>	Fagaceae	Phanérophyte	Méd	<i>Tamarix africana</i>	Tamaricaceae	Nanophanérophyte	W.Med

## ANNEXES

<i>Geranium robertianum</i>	Géraniaceae	Thérophyte	Cosm	<i>Typha angustifolia</i>	Typhaceae	Géophyte	Sub-circum-med	
<i>Geranium rotundifolium</i>	Géraniaceae	Thérophyte	Eur	<i>Ulmus campestris</i>	Ulmaceae	Phanérophyte	Euras.	
<i>Hypericum perforatum</i>	Hypericaceae	Hémicryptophyte	Euras.	<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae	Hémicryptophyte	Cosm	
<i>Juncus pygmaeus</i>	Juncaceae	Hémicryptophyte	Atl. Méd	<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	Phanérophyte	Méd	
<i>Calamintha clinopodium benth</i>	Lamiaceae	Hémicryptophyte	Euras.	<i>Viola odorata</i>	Violaceae	Hémicryptophyte	Méd. Atl	
<i>Mentha rotundifolia</i>	Lamiaceae	Hémicryptophyte	Atl. Méd					

## ANNEXES