

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

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences biologiques de l'environnement
Spécialité Biologie de la conservation



Réf :

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

MASTER

Thème

**Contribution à la mise à jour de la diversité
de la ceinture végétale entourant le lac
Tamelah. Béjaia.**

Présenté par :

AYADI Cherifa et KRIKA Zoubaida

Soutenu le : **15 /09/2022.**

Devant le jury composé de :

M. BOUGAHAM F. A.

Mme. DJOUAD S.

Mme. KHERFALLAH T.

Melle. ABBACI R.

Professeur

MAA

MAA

Président

Promotrice

Examinatrice

Co-promotrice

Année universitaire : 2021 / 2022

Remerciements

Au terme de ce travail nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour le réaliser.

Nous adressons nos remerciements les plus sincères d'abord à notre promotrice;

Mme. DJOUAD S. Nous lui sommes très reconnaissants pour ses conseils, sa patience et surtout son sérieux dans le travail.

Nos remerciements s'adressent aussi à notre chère co-promotrice Mme ABBACI R. pour sa disponibilité et ses conseils, nous lui sommes très reconnaissants.

Nos sincères considérations et remerciements sont également exprimés aux membres du jury :

Mr. BOUGAHAM F.A. et Mme. KHERFALLAHS.T qui ont accepté d'examiner ce travail.

Nous saisissons aussi l'occasion, pour leurs exprimer notre gratitude en tant que nos enseignants durant notre cursus universitaire.

Nos vifs remerciements au directeur de l'unité de conservation et développement de la faune et la flore U.C.D de Béjaïa

On remercie particulièrement Mlle. GABIS A. cadre à L'UCD de Bejaïa pour son orientation, aide, et surtout son encouragement.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avec toutes mes affections

À tous les membres de ma belle-famille

Qui m'ont permis d'avancer et de faire aboutir cette thèse

*À mon cher papa mon ombre et ma force **Abdelmalek** pour ses sacrifices*

Pour les conseils, son soutien de moral et matériels et pour tous les efforts et les faveurs qu'il m'a accordée aussi pour la volonté qu'il m'a donnée, pour réaliser et finir ce travail

*A Mama la plus forte femme du monde **Yamina** la lumière de ma vie pour sa fatigue et sa prière pour moi, pour m'encourager toujours*

*À mes chers frères **Ahmed, Salah, Fatah, Ammar**, la barrière qui me protège dans la vie pour leur soutien pour moi*

*À mes chères sœurs **Soumia, Hadjer**, mes ailles, ma trésor de la vie pour le soutien, l'encouragement, pour tout elles me l'ont donné*

À ma grande tante pour ton amour, soutien, prière merci au fond de mon cœur

*À mon future partenaire **Mounir** qui m'encourage qui m'accompagne dans mon chemin*

*À mes beaux-frères **Morad et Nacer** pour leurs soutiens*

*À mes poussins la source de ma joie **Axel, Issraa, Thiziri***

À mes amies qui m'ont encouragé toujours, pour le soutien moral et pour tout

*Pour mon collègue de travail **AYADI Cherifa***

Merci à tous de m'aider à devenir meilleur

KRIKA Zoubaida

Dédicace

*J'ai le plaisir de dédier ce modeste travail et ma profonde
gratitude :*

*A ceux qui sont mon exemple dans la vie, qui m'ont donné
de l'amour ; de la tendresse et de la force, mes très chers
parents ; que Dieu vous protège et vous procure bonheur,
santé et longue vie.*

A mon très cher époux

A mes princesses d'amour : Alicia & Amílía

A mes Frères & Sœurs

Cherifa AYADI épouse ICHALLAL

Liste des figures

Nombre de figure	Titre de figure	Nombre de page
Figure N°1	Composition d'une zone humide	04
Figure N°2	Les principaux types de zones humides rencontrés sur un bassin versant	06
Figure N°3	Le jonc piquant (<i>Joncus acutus L</i>)	08
Figure N°4	Le roseau commun <i>Phragmites australis</i>	08
Figure N°5	Situation géographique du lac de Tamelaht	14
Figure N°6	Photographie satellitaire du lac de Tamelaht	15
Figure N°7	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен pour la région de Bejaia	18
Figure N°8	Situation bioclimatique de Béjaïa sur le Climagramme d'Emberger	19
Figure N°9	Photographie de quelques espèces floristiques typiques du lac	20
Figure N°10	Photographies de quelques espèces prises lors des sorties sur lac Tamelaht	21
Figure N°11	Facteurs perturbateurs observés au niveau du lac Tamelaht au cours de la période d'étude	22
Figure N°12	Altération de la zone de connexion temporaire avec la mer	22
Figure N°13	Photographie satellitaire montre la parcelle inventoriée durant notre étude	24
Figure N°14	Photographies de quelques échantillons récoltés au niveau du lac	25
Figure N°15	Photographie satellitaire illustrant les points d'échantillonnage par Quadrats effectué sur notre zone d'étude	27
Figure N°16	Photographie des quadrants réalisés au niveau du lac	28
Figure N°17	Spectre biologique de la flore échantillonnée dans le lac Tamelaht.	39
Figure N°18	Fréquence d'occurrence de chaque espèce identifiée au niveau du lac Tamelaht	43
Figure N°19	Répartition des types d'espèces selon leurs fréquences d'occurrence correspondants	44
Figure N°20	Pourcentage de la végétation inventoriée au lac Tamelaht au cours des années ; 2002, 2003, 2018, 2021 et 2022.	45

Liste des tableaux

N°	Titres	Pages
Tableau.I	Valeurs moyennes mensuelles des températures pour la station de Bejaia (1978- 2021)	16
Tableau.II	Valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de Béjaïa (1970-2021)	16
Tableau.III	Régime saisonnier des précipitations	17
Tableau.IV	Valeur du quotient Pluviothermique de Stewart pour Bejaia	19
Tableau.V	Chronologie des sorties et leurs conditions climatiques	24
Tableau.VI	Liste systématique des espèces végétales inventoriées dans le lac Tamelaht suite à un échantillonnage par transects linéaires	32
Tableau.VII	Répartition des espèces identifiées classées par famille botanique	35
Tableau.VIII	Liste d'Espèces identifiées (quadrats) dans le lac Tamelaht	37
Tableau IX	La richesse moyenne de chaque relevé	41

Liste des abréviations

ABHS	: Agence de Bassin Hydrographique Sahara
AEWA	: Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique et d'Eurasie
AGE	: Approche de Gestion Eco systémique
AGIRE	: Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
ANN	: Agence Nationale pour la conservation de la Nature
ANRH	: Agence Nationale des Ressources Hydriques
ASAL	: Agence Spatiale Algérienne
CDER	: Centre de Développement des Énergies Renouvelables
Cha	: Chaméphytes
CNL	: Commissariat National du Littoral
CZH	: Complexe de Zones Humides
DGF	: Direction Général des Forêts
EG-CZH	: Entité de Gestion des Complexes de Zones Humides
Géo	: Géophytes
Hé	: Hémicryptophytes
IOV	: Indications objectivement vérifiables
MADRP	: Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la pêche
MAECI	: Ministère des Affaires Étrangères et de la coopération Internationale
MAECI	: Ministère des Affaires Étrangères et de la coopération Internationale
MATE	: Ex-Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
MREE	: Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement
MATTA	: Ministère de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Artisanat
Medwet	: Initiative pour les Zones Humides Méditerranéennes
MEN	: Ministère de l'Éducation Nationale
MESRS	: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
MICL	: Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales
MIM	: Ministère de l'Industrie et des Mines
MPRH	: Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
MRE	: Ex-Ministère des Ressources en Eau
OMZH	: Observatoire Méditerranéen des Zones Humides

Liste des abréviations

Pha	: Phanérophytes
PDGE	: Plans de Gestion Eco systémique, déclinaison de l'AGE
RNOOA	: Réseau National d'Observateurs Ornithologues algériens
ROECZH	: Réseau d'Observateurs des Espèces des Complexes des Zones Humides
SM	: Richesse Moyenne
SCZH	: Sous-complexe de zones humides
Thé	: Thérophytes
UCD	: Unité de la Conservation de la Faune et de la Flore de Béjaïa.
WWF	World Wilde Fund For nature

Sommaire

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. Définitions.....	03
I.2. Caractéristiques des zones humides.....	03
I.3. Composition des zones humides.....	04
I.4. Types des zones humides.....	05
I.5. Les fonctions des zones humides.....	06
I.6. La biodiversité des zones humides.....	07
I.6.1. Biodiversité floristique.....	07
I.6.2. Biodiversité faunistique.....	09
I.7. importance et valeurs des zones humides.....	09
I.8. Les menaces des zones humides.....	10
I.9. Les mesures de protection des zones humides.....	10
I.10. Les zones humides d'importance internationale en Algérie.....	11
I.11. Problèmes des zones humides en Algérie.....	11
I.12. Stratégie nationale de la préservation des zones humides.....	12

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

II.1. Situation géographique	14
II.2. Description.....	15
II.3. Hydrologie.....	15
II.4. Climatologie.....	15
II.4.1. Les températures.....	16
II.4.2. Les précipitations.....	16
II.4.3. Synthèse climatique.....	17
II.4.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	18
II.4.3.2. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger.....	18
II.5. Biodiversité du lac Tamelaht.....	19
II.5.1. La flore.....	19

II.5.2.La faune.....	20
II.6.Perturbations affectées au lac Tamelaht.....	21

Chapitre III : Méthodologie de travail

III.1. Inventaire floristique.....	23
III.1.1.Périodicité de prélèvement de la végétation.....	23
III.1.2. Les relevés	24
III.1.3. Matériels d'échantillonnage.....	25
III.1.4. Réalisation d'un herber.....	26
III.1.5. Présentation d'une planche d'herbier.....	26
III.2. Observations et identifications des espèces.....	26
III.3. Échantillonnage par quadrats.....	27
III.4. Méthode d'analyse de données floristiques.....	28
III.4.1. Les types biologiques.....	28
III.4.2. Composition floristique.....	28

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1.Inventaire floristique.....	31
IV.1.1.Distribution des familles selon le nombre d'espèces inventoriées.....	35
IV.1.3.Liste des espèces échantillonné par quadras.....	37
IV.1.4.Type biologique.....	39
IV.2.Les indices écologiques.....	40
IV.2.1.Richesse spécifique totale (S).....	40
IV.2.2.Richesse moyenne (Sm).....	40
IV.2.3.Indice d'occurrence ou Constance.....	42
IV.3.Étude comparative de nos résultats avec les études d'inventaires précédentes...	45
IV.1.1.Les fiches descriptives des espèces inventoriées.....	46
Conclusion.....	59

Les zones humides sont des écosystèmes complexes, parmi les ressources naturelles les plus précieuses de la planète, mais aussi parmi les plus fragiles. Elles présentent ainsi une importance majeure pour la conservation de la biodiversité, en raison de leur très grande richesse spécifique, autant floristique que faunistique (**Cucherousset, 2006**). De plus de leur rôle en tant que sites de transition entre les milieux terrestres et les milieux aquatiques (**Gross, 1999**). Elles renferment un grand nombre d'habitats reconnus pour leurs hautes valeurs écologiques (**Ladouche et Weng, 2005**).

Par ailleurs, elles jouent un rôle important dans l'épuration des eaux, le développement de la pêche, la production du bois, la prévention des inondations, le captage des sédiments, la recharge des nappes phréatiques, la stabilisation des berges et l'atténuation des forces érosives (**Hollis, 1989**).

À l'échelle mondiale, plusieurs recherches ont été effectuées sur les zones humides suite à leur assèchement et à leurs dégradations. Elles deviennent de plus en plus menacées malgré qu'elles présentent une diversité importante de biotopes et un cortège floristique et faunistique qui méritent d'être protégé et conservé (**Silvano, 2005**).

L'Algérie recèle d'importantes zones humides, notamment dans la partie Nord-Est qui renferme de nombreux lacs d'eau douce, des marais et des plaines d'inondation (**Ramsar, 2013**). Le dernier recensement effectué par la DGF en 2006, dénote 1451 zones humides, dont 762 sont des milieux naturels et 689 artificielles avec une superficie près de 3,5 millions d'hectares, soit 50% de la superficie totale estimée des zones humides d'Algérie. Aujourd'hui, elle compte 50 zones humides d'importance internationale, inscrites sur la liste de la convention de Ramsar sur la conservation des zones humides d'intérêt international (**Derradji et al, 2013**).

Dans la région de Béjaïa, les zones humides sont représentées par des lacs d'eau douce, des barrages, des retenues collinaires, des plaines inondables, des oueds. Certaines de ces zones humides sont importantes sur le plan écologique, notamment celles des Lacs, Mézaïa, Aghelmin Aberkane et Tamelahth. Ce dernier, se caractérise par une riche diversité biologique, qui retient l'attention des scientifiques depuis quelques années. D'ailleurs, plusieurs études ont été déjà effectuées sur ce site, certaines concernaient les algues (**Djouad, 2008 ; Sayad et Ait Mezaine, 2012 ; Dehbi -Zebboudj et al, 2013 et Tetah et**

Hamitouche, 2017) d'autres l'avifaune aquatique (**Kebbi, 2019**) ainsi que la végétation terrestre (**UCD, 2001 et 2007 et Ahmim, 2006**)

Malgré ces études, nos connaissances sur ce site restent insuffisantes pour la mise en place de moyens de gestion et de conservation adéquats à court, moyen et à long terme

L'objectif de ce travail est de contribuer à l'actualisation de nos informations sur la diversité de cette zone humide notamment celle de la ceinture végétale entourant ce lac, et ce en vue de compléter la liste déjà existante. Ceci est réalisé à travers l'inventaire de la flore terrestre basé sur une analyse quantitative et qualitative de cette flore à travers des paramètres significatifs, afin de souligner l'importance de la diversité floristique de cette zone humide.

Ainsi notre travail est structuré en quatre chapitres initiés par une synthèse bibliographique sur les zones humides.

-Le second chapitre porte sur la présentation de la zone d'étude, tout en décrivant le climat de la région, la faune et la flore du site de l'étude et les facteurs de perturbation pouvant affecter sa stabilité

- Le troisième chapitre est réservé à la description de la méthodologie d'étude menée dans ce travail.

- Enfin le dernier chapitre est consacré aux résultats et discussions : Récapitule les différents résultats obtenus de l'étude des relevés floristiques inventoriés au niveau du lac Tamelaht, qui communiquent des informations sur la biodiversité et la composition de son couvert végétal.

Le présent travail se termine par une conclusion générale et recommandations.

I.1. Définitions

D'après la convention de Ramsar « Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la Profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. De plus le texte précise que les zones humides pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide » (**Ramsar, 2014**).

Pour sa part, **Ramade (2003)**, le terme générique « zones humides » représente une grande variété de milieux aquatiques, qui vont des mares temporaires des zones arides aux plaines d'inondation des grands fleuves tropicaux, des tourbières des montagnes aux mangroves côtières. Il est donc difficile de dégager des tendances générales quant à leur structure et fonctionnement. Néanmoins, il existe un consensus pour reconnaître qu'elles sont très productives sur le plan biologique.

I.2. Caractéristiques des zones humides

Selon **Barnaud (1991)**, les zones humides se caractérisent par la présence, permanente ou temporaire, en surface ou à faible profondeur dans le sol, d'eau disponible douce, saumâtre ou salée. Souvent en position d'interface, de transition entre milieux terrestres et milieux aquatiques proprement dits, elles se distinguent par des sols hydromorphes ou non évolués, et/ou une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins pendant une partie de l'année. Enfin elles nourrissent et/ou abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodées à ces espaces.

Une zone humide est caractérisée selon **Saifouni (2009)** par :

- Le degré de la salinité de l'eau, celle-ci peut être douce, saumâtre ou salée
- Le niveau d'eau (élevé, faible et variable)
- La durée de submersion : une zone humide peut être permanente ou temporaire
- Présence ou absence de végétation hygrophile
- Composée d'espèces adaptées à la submersion ou aux sols saturés d'eau
- La nature de la zone humide (naturelle / artificielle)
- La stabilité de l'eau dont les zones humides continentales comprennent :

Chapitre I: Synthèse bibliographique sur les zones humides

- **Eaux dormantes** : étangs, lacs, lagunes, mares, retenues collinaires.
- **Barrages Eaux courantes** : fleuves, rivières, ruisseaux et leurs sources.

I.3. Composition des zones humides

Selon **Sidiouis et Hoceini (2017)**, les milieux humides se composent de trois parties (**Figure N°1**),

- La première comprend des terres hautes, soit des zones sèches qui abritent des arbres, des plantes herbacées et de nombreux autres types de végétation.
- La deuxième partie est constituée d'une bande riveraine, il s'agit d'une lisière de terre et de végétation entre les terres hautes et les zones d'eau de faible profondeur.
- La troisième partie d'un milieu humide est la zone aquatique, celle-ci peut être profonde et comporter une grande superficie d'eau libre, ou peu profonde, sans aucune étendue d'eau libre, on y trouve des joncs, des carex et une grande variété de plantes aquatique.

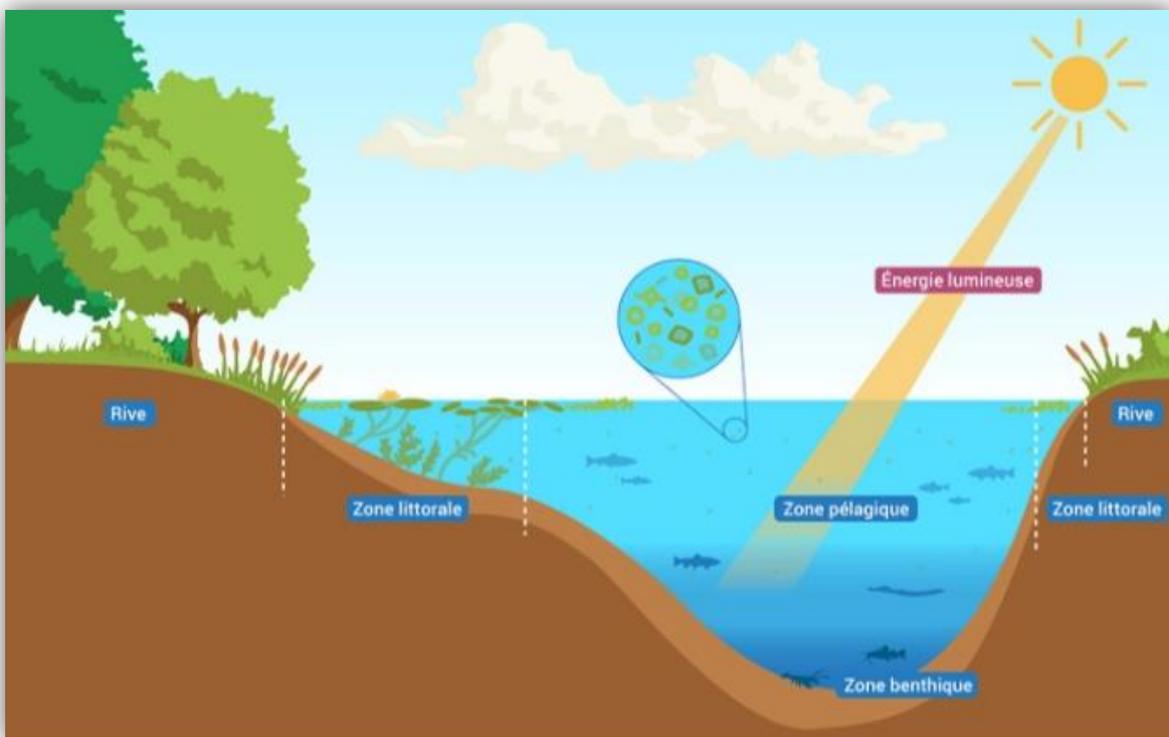


Figure N°1 : Composition d'une zone humide (**Anonyme 1, 2022**).

I.4. Types des zones humides

D'après la convention **Ramsar (2013)**, il existe généralement, cinq types principaux de zones humides, à savoir :

- **Zones humides marines**, ce sont des zones côtières comprenant les lagunes côtières, les berges rocheuses et les récifs coralliens.
- **Zones humides estuariennes** : comprennent les deltas, les marais cotidaux et les marécages à mangroves.
- **Zones humides lacustres** : sont représentées par les lacs.
- **Zones humides riveraines** : qui bordent les rivières et les cours d'eau.
- **Zones humides palustres** : c'est-à-dire marécageuses, représentées par les marécages et les tourbières.

Elles sont présentées en multiples facettes parmi lesquels (**Figure N°2**) :

- **Étang** : Surface de terrain recouverte d'eau, dont le niveau en étiage est inférieur à 2 m, et qui présente, le cas échéant, une végétation composée de plantes flottantes ou submergées et de plantes émergentes dont le couvert fait moins de 25 % de la superficie de l'étang (**Lachance et al, 2021**).

Ils n'ont généralement pas de lien hydrologique permanent et sont plutôt alimentés en eau par les précipitations, l'eau de fonte des neiges ou la nappe phréatique. Ils ne supportent pas de communautés de poissons et favorisent les espèces fauniques adaptées aux cycles d'inondation et de sécheresse récurrents (**Acherar et Villaret, 2001**).

- **Marais** : Surface de terrain inondée de façon permanente ou temporaire et dominée par une végétation herbacée croissant sur un sol minéral ou organique et comportant, le cas échéant, des arbustes et des arbres sur moins de 25 % de sa superficie. Le marais est souvent rattaché aux zones fluviales, riveraines et lacustres, le niveau d'eau variant selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration (**Lachance et al , 2021**).

Chapitre I: Synthèse bibliographique sur les zones humides

- **Marécage** : Surface de terrain soumise à des inondations saisonnières ou caractérisée par un sol saturé en eau de façon permanente ou temporaire et comportant une végétation ligneuse, arbustive ou arborescente croissant sur un sol minéral couvrant plus de 25 % de sa superficie (Lachance et al, 2021).
- **Tourbière** : Surface de terrain recouverte de tourbe, résultant de l'accumulation de matière organique partiellement décomposée, laquelle atteint une épaisseur minimale de 30 cm, dont la nappe phréatique est habituellement au même niveau que le sol ou près de sa surface. Une tourbière peut être ouverte (non boisée) ou boisée ; dans ce dernier cas, elle est constituée d'arbres de plus de 4 m de hauteur avec un couvert égal ou supérieur à 25 (Payette et al, 2001).

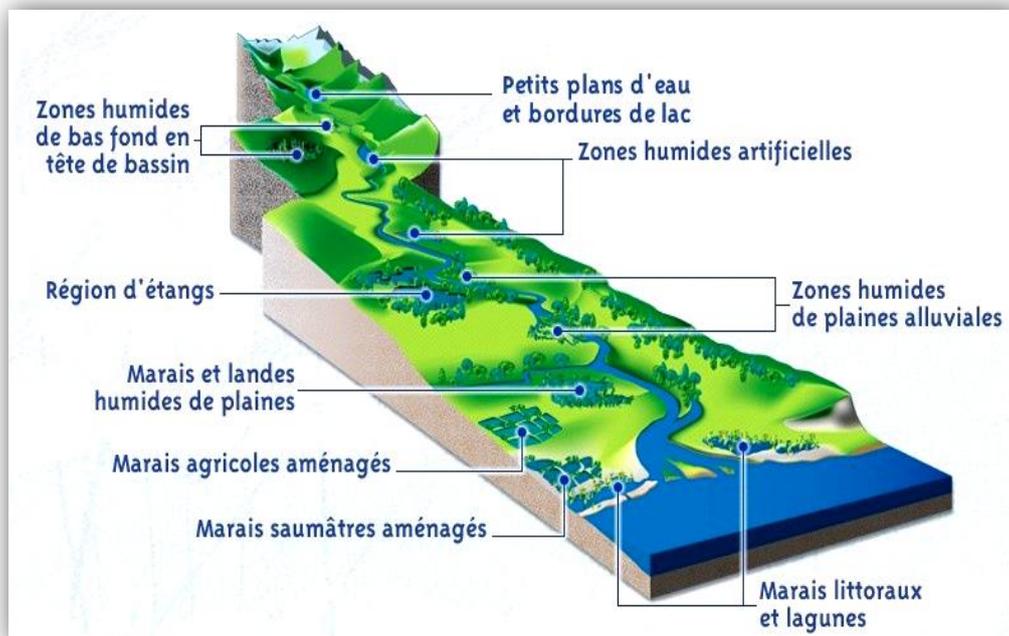


Figure N°2 : Les principaux types de zones humides rencontrés sur un bassin versant (Maltby, 2009)

I.5. Les fonctions des zones humides

Les zones humides jouent de multiples fonctions, parmi lesquelles nous avons :

- **Fonctions économiques** : Elles dépendent de nombreuses activités économiques comme l'aquaculture, la pêche, la production d'osier, de sel, de tourbe, le tourisme... Autant d'activités qui, si elles sont bien pratiquées, ne nuisent absolument pas aux

zones humides mais au contraire les mettent en valeur... Et les rentabilisent. Beaucoup de poissons grandissent dans les zones humides, d'où l'attrait que celles-ci exercent sur les pêcheurs. A la faveur des roseaux, herbes, plantes médicinales et fruits qu'elles accueillent, ces biens naturels indispensables attirent aussi le tourisme, favorisant une autre source d'emplois non négligeable (Skinner et Zalewski, 1995).

- **Fonctions hydrologiques :** Les zones humides participent au stockage et à la restitution progressive de grandes quantités d'eau en jouant le rôle d'une éponge. Elles contribuent donc au maintien des débits des cours d'eau en période d'étiage (basses eaux) en permettent l'alimentation des nappes d'eau lors des périodes de sécheresse, et inversement à diminuer l'intensité des inondations en retardant le ruissellement des eaux. Ainsi, les milieux humides liés à un cours d'eau (prairies humides, anciens bras morts, anciennes gravières) peuvent constituer des zones d'expansion de crues en réduisant les débits à l'aval, en augmentant la durée des écoulements et en régulant les variations de niveaux du cours d'eau. Elles jouent également un rôle de maintien et de protection des sols. (Fustec et Frochot, 1996).
- **Fonctions biologiques :** Les zones humides constituent un réservoir de biodiversité et une source de nourriture pour divers organismes. Ces fonctions biologiques confèrent aux zones humides une extraordinaire capacité à produire de la matière vivante, elles se caractérisent par une productivité biologique nettement plus élevée que les autres milieux (Fustec et Frochot, 1996).

I.6. La biodiversité des zones humides

Les milieux humides couvrent environ 6 % des terres émergées et figurent parmi les écosystèmes les plus riches et les plus diversifiés de notre planète. Ils abritent une très grande variété d'espèces animales et végétales. (Skinner et Zalewski, 1995). Elles comportent ;

I.6.1. Biodiversité floristique

Selon Dajoz (2008), la diversité floristique est l'élément le plus visible de la biodiversité

Dans les zones humides, la végétation fixe les berges, les rivages, et participe ainsi à la protection des terres-dunes contre l'érosion (Fustec et Frochot, 1996). La plus commune

Chapitre I: Synthèse bibliographique sur les zones humides

de ces espèces est le jonc piquant (*Juncus acutus L.*) (Figure N°3) qui peut être défini comme l'espèce « repère » des zones humides et le roseau commun (*Phragmites australis*) (Figure N°4) qui joue un rôle crucial dans l'épuration et l'absorption des bactéries (Fitter et al ; 1998).



Figure N°3 : Jonc piquant
Juncus acutus L.



Figure N°4 : Roseau commun
Phragmites australis

D'après Allout (2013), ces espèces caractéristiques de zones humides peuvent être réparties dans trois grands types de végétaux :

- **Les hydrophytes** : Ce sont des plantes strictement aquatiques qui développent la totalité de leur appareil végétatif dans l'eau ou à la surface. Elles peuvent être flottantes (Lentilles d'eau), en surface (Nénuphars), entre deux eaux (Utriculaires) ou complètement submergées (Isoètes, Potamots, Zostères, Posidonies, Roupies...)
- **Les hélophytes** : Ce sont des plantes qui sont enracinées dans un sol submergé une partie de l'année et qui développent un appareil végétatif aérien. Elles se rencontrent dans les plans d'eau peu profonds comme les lagunes ou en bordure de plans d'eau. On parle aussi de plantes émergentes (Roseaux, Scirpes et Joncs lacustres, Massettes,).
- **Les halophytes** : Ce sont les espèces végétales qui tolèrent le sel et qui se développent plutôt dans des eaux salées ou saumâtres (Salicornes, Soudes, Obiones,). Ces espèces subdivisées en halophytes strictes ou tolérantes sont surtout caractéristiques des zones humides littorales proches de la mer.

I.6.2. Biodiversité faunistique

De tous les types d'habitats, les zones humides sont parmi les plus précieux, les plus productifs et les plus diversifiés par la faune, tels les oiseaux, les insectes, les reptiles, les poissons, les mammifères, les amphibiens...etc. Elles constituent des haltes de passage et d'hivernage pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux d'eau migrateurs (WWF, 1996).

I.7. Importance et valeurs des zones humides

Les zones humides sont parmi les milieux les plus productifs du monde. Elles sont le berceau de la diversité biologique et fournissent l'eau et la productivité primaire dont un nombre incalculable d'espèces de plantes et d'animaux (oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, poissons et invertébrés) dépendent pour leur survie. Elles fournissent au niveau mondial des avantages économiques considérables : alimentation en eau (quantité et qualité), pêcheries (les 2/3 des poissons pêchés dans le monde en dépendent), agriculture (rizières...), bois d'œuvre, ressources énergétiques (tourbe et litière), faune et flore sauvages, transport, possibilités de loisirs et de tourisme (Payette, 2001).

Les zones humides d'un bassin versant contribuent également à la qualité de la ressource en eau par leurs effets auto-épurateurs, par leur rôle de stockage qui pondèrent très efficacement les effets dévastateurs des crues, par le renouvellement des nappes phréatiques et la rétention des matières nutritives dans les plaines d'inondation. Elles constituent aussi un lieu propice de la diversité biologique. Cette dernière est fonction de la variabilité de la condition hydrique de ces milieux. Les zones humides jouent également un rôle essentiel dans l'alimentation et la reproduction de plusieurs espèces animales (Benhallouche, 2015).

D'après Zedam (2015), plusieurs valeurs doivent être considérées pour ces milieux :

- A. Valeur économique :** Elle est importante de ces lieux. En effet la valeur marchande des productions issues de ces milieux pour les hommes est inestimable. Comme exemple on cite : L'effet tampon des inondations, épuration des eaux et le potentiel génétique des êtres vivants présents.
- B. Valeur biologique :** les zones humides ne sont que de petite terre ou l'eau y est un acteur principal mais elles possèdent une biodiversité exceptionnelle comparée aux

Chapitre I: Synthèse bibliographique sur les zones humides

autres milieux terrestres avoisinants. Elles représentent donc un réel enjeu pour le maintien de la biodiversité.

C. Valeur esthétique : les zones humides sont des espaces très convoités par l'agritourisme et l'écotourisme. Les paysages d'eau, de verdure et d'espèces animales sont fort appréciés.

D. Valeur socioculturelle : l'utilisation des sociétés humaines des zones humides leur confère une vocation sociale de convivialité ou l'activité cynégétique est souvent associée à ces rencontres.

I.8. Les menaces des zones humides

Malheureusement, et malgré les grands progrès accomplis depuis quelques dizaines d'années, les zones humides restent parmi les écosystèmes les plus menacés du monde, Elles sont altérées ou détruites par :

- L'assèchement.
- La surexploitation de leurs ressources.
- La déprise agricole (abandon de certaines parcelles qui ne sont donc pas entretenues).
- L'intensification des pratiques de culture (céréales, sylviculture).
- La pollution.
- L'eutrophisation (enrichissement en éléments du milieu : azote, phosphore,) qui conduit à la fermeture du milieu par développement excessif de la végétation.
- Divers aménagements (infrastructures, imperméabilisations, remblaiements, drainage, recalibrage et creusement des cours d'eau) (**Anonyme 2, 2020**).

I.9. Les mesures de protection des zones humides

Devant ce constat alarmant, différentes mesures ont été prises pour enrayer leur disparition.

Chapitre I: Synthèse bibliographique sur les zones humides

- **À l'échelle internationale**

Trois conventions internationales traitent des zones humides : la convention de Berne, la convention de Rio et tout particulièrement la Convention de Ramsar. En effet, la Convention de Ramsar (Iran), du 2 février 1971, est un traité pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides. Il vise à enrayer la dégradation et la perte de zones humides, en reconnaissant les fonctions écologiques fondamentales de celles-ci ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative. Ce "label international" est le garant d'une gestion attentive de ces milieux puisque les Etats doivent élaborer et appliquer des plans d'aménagement de façon à favoriser la conservation de leurs zones humides et, autant que possible, permettre l'utilisation rationnelle de ces territoires (**Rapinal, 2012**).

I.10. Les zones humides d'importance internationale en Algérie

Selon **Zedam (2015)**, l'Algérie compte aujourd'hui plus de 1.500 zones humides où sur un laps de temps d'une trentaine d'années, cinquante (50) sites sont déjà classés dans la liste des zones humides d'importance internationale de RAMSAR et englobant une superficie totale de près de trois (03) millions d'hectares (2.991.013,00 ha). Il est à noter que dix (10) sites prioritaires sont retenus par le Ministère de l'Aménagement du territoire, de l'environnement et de la ville, pour être dotés d'un plan de gestion assurant leur gestion rationnelle et durable. Il s'agit des sites suivants : Lac Tonga, Oasis de Tamantit et Sid Ahmed Timmi, Chott el Hodna, chott Timerganine, la dayet morsli, le barrage bougara, le chott zaherz chergui, les Gultates afilal, l'Oued mazafrane et le lac de ménéa.

I.11. Problèmes des zones humides en Algérie

D'après **Medouni (1996)**, les principales causes de la régression des zones humides algériennes sont :

1. Drainage : les zones humides et les oiseaux d'eau sont en permanence menacés souvent de façon accrue par les projets de mise en valeur, les programmes d'assèchement et d'irrigation.

2. Pollution : En Algérie les eaux douces ont subi de grave altération au cours de ces dernières années par l'intermédiaire de la charge humaine et les métaux lourds.

3. Perte et/ou perturbation des habitats : La disparition des habitats naturels a entraîné des conséquences désastreuses pour la flore et la faune, certaines espèces se sont éteintes d'autres ont beaucoup perdu de leur étendue et de leur densité.

4. L'agriculture : Il existe certains types de zones humides (marais, zones inondables) qui sont utilisés pour l'élevage et la récolte des matériaux (bois, roseaux, tourbe). De même les pompages illicites pour l'agriculture et les modes d'irrigation archaïques qui dilapident une considérable quantité d'eau vitale pour l'avifaune aquatique.

5. La pêche : Certaines pratiques font de la pêche un danger pour le renouvellement des ressources marines, on note l'utilisation d'explosifs qui aboutit à une modification de substrat entraînant la disparition de tout être vivant dans cette zone.

6. Autres problèmes : Comme autres problèmes affectant les zones humides algériennes, il faut ajouter la mise à feu des roselières, le surpâturage, le braconnage et le manque d'équipements de surveillance des écosystèmes marins et lacustre, enfin signalons la faiblesse de la législation concernant les activités d'exploitation et de protection des milieux marins.

I.12. Stratégie nationale de la préservation des zones humides

En **2016 la DGF** a mis une Stratégie nationale de gestion éco-systémique des zones humides d'Algérie vise à préserver les zones humides et leur système dans une perspective durable. Dans cette perspective, elle se fixe un objectif global et des objectifs spécifiques.

- **L'objectif global :** Il s'agit de garantir une gestion éco-systémique des Complexes de Zones Humides au niveau national, qui puisse assurer le bon fonctionnement des zones humides en vue de leur permettre de fournir des services écologiques au profit des générations actuelles et à venir et en faveur du développement économique durable, ainsi qu'une meilleure résilience aux changements climatiques.
- **Les objectifs spécifiques :** Quinze objectifs spécifiques sont poursuivis dans le cadre de la Stratégie nationale de gestion éco-systémique des zones humides d'Algérie. Il s'agit ainsi de :

1. Renforcer la gouvernance des zones humides au niveau national.

Chapitre I: Synthèse bibliographique sur les zones humides

2. Consolider la caractérisation des complexes et sous-complexes de zones humides et d'assurer leur reconnaissance aux niveaux national et international
3. Favoriser la protection de la biodiversité faunistique et floristique des Complexes de zones humides.
4. Promouvoir la protection des composantes clés des zones humides.
5. Enrayer les pressions et sources de pression sur les complexes de Zones Humides et prévenir les risques.
6. Promouvoir la gestion éco-systémique des zones humides.
7. Assurer l'adaptation
8. Réhabiliter les composantes clés des zones humides dégradées au sein des SCZH,
9. Renforcer l'intégration de la thématique des CZH et de leur gestion éco-systémique aux plans et programmes sectoriels
10. Garantir l'intégration des PDGE des CZH dans les outils d'aménagement du territoire et de planification sectoriels et intersectoriels et des collectivités locales, ainsi que leur mise en œuvre
11. Enrichir et communiquer les connaissances scientifiques sur la gestion éco systémique des zones Humides
12. Impliquer la communauté à travers la formation, l'éducation et la sensibilisation
13. Renforcer le cadre juridique relatif aux Zones Humides et à ses mécanismes d'application et de contrôle
14. Garantir un cadre de coopération internationale efficient en soutien à la mise en œuvre de la stratégie
15. Développer le cadre de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation de la Stratégie.

II.1.Situation géographique

Notre étude a été réalisée au niveau du lac Tamelaht, situé dans la commune de Béjaïa, il a pour coordonnées géographiques :

- L'altitude : 1m
- Latitude : 30°43 'N
- Longitude : 05°04'E
- Exposition : nord-est

Ce lac est situé à 3Km de la ville de Bejaïa, à environ 80m de la mer Méditerranéenne et à proximité de l'aéroport Abane Ramdane (**Figure N° 5**).



Figure N°5: Situation géographique du lac de Tamelaht (Google Maps, 2022)

Le lac Tamelaht est délimité comme suite :

- Au nord : par la ville de Bejaia.
- Au sud : par l'aéroport de Bejaia, Abane Ramdane.
- À l'est : par la mer méditerranéenne.
- À l'ouest : aussi par l'aéroport Abane Ramdane.

II.2. Description

Le lac Tamelaht est une zone humide naturelle, il doit son nom à la salinité de ses eaux. La surface totale du lac est d'environ 17 ha et qui peut atteindre 21ha pendant la période hivernale pluvieuse, en été il peut régresser jusqu'à 6 ha (UCD, 2002). Le plan d'eau libre occupant la partie centrale non couverte par la végétation ; se présente en forme de U (comme le montre la **Figure N°6**), avec une profondeur allant de 0 à 6 mètres à quelques points en période de hautes eaux vers la fin de l'hiver (UCD, 2020).



Figure N°6 : Photographie satellitaire du lac de Tamelaht, (Google Earth, 2022).

II.3. Hydrologie

Du point de vue hydrologique, le lac Tamelaht appartient au bassin versant de la Soummam et au sous bassin de Bousselam maritime. Il reçoit un apport hydrique par les précipitations et la mer lorsqu'elle est agitée. Il est alimenté en grande partie par une nappe phréatique souterraine (Belkacem, 2011).

II.4. Climatologie :

Comme les précipitations constituent avec la température les éléments climatiques les plus importants, l'étude s'est limitée à ces deux paramètres pour déterminer le climat de notre zone d'étude. Ces données climatiques portent sur une période de 44 ans (1978-2021).

Ce sont les données de la station météorologique de Bejaia qui ont été utilisées du fait de sa proximité de notre zone d'étude.

II.4.1. Les températures (1978-2021)

Les valeurs moyennes mensuelles des températures de la station de Bejaia sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau N° I:valeurs moyennes mensuelles des températures pour la station de Bejaia (1978-2021)

Mois T	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	Annuel
M(°C)	16.58	17.13	18.66	20.40	22.95	26.24	29.60	30.20	28.22	25.41	20.76	17.65	22.82
m(°C)	7.43	7.65	9.03	10.97	13.93	17.61	20.45	21.28	19.17	15.82	11.72	8.66	13.64
(M+m)/2	12.00	12.39	13.84	15.69	18.44	21.93	25.02	25.74	23.70	20.61	16.24	13.15	18.23

De l'examen de ce tableau, il ressort que :

- Le mois le plus chaud est Août, avec M = 30,20 °C.
- Le mois le plus froid est Janvier, avec m = 7,43 °C.

II.4.2. Les précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres et aquatiques, mais aussi pour la répartition des êtres vivants (**Ramade, 1984**). Le tableau ci-dessus représente les valeurs moyennes mensuelles des précipitations enregistrées au niveau de notre site d'étude.

Tableau N° II : Valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de Béjaïa (1970-2021).

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	Annuel
P(mm)	112	87.7	86.1	65.6	41.2	15.4	5.14	10.4	53.3	72.5	104	124	777.33

Il ressort de ce tableau que la variation des précipitations est très remarquable. Le mois de décembre est le plus pluvieux avec un maximum de 124mm. Le minimum des précipitations est noté au mois de Juillet, avec une valeur de 5.14mm.

- **Régime saisonnier des précipitations**

Pour définir le régime saisonnier, on regroupe les douze valeurs mensuelles trois par trois de façon à avoir quatre valeurs saisonnières (Automne, Hiver, Printemps et Eté) ; il en résulte alors, quatre totaux pluviométriques saisonniers moyens. L'arrangement des initiales des quatre saisons par ordre de pluviosité croissant donne le type de régime.

Tableau III : Régime saisonnier des précipitations.

Régime saisonnier	H	A	P	E
P (mm)	236.29	229.59	192.83	30.91

Selon cet arrangement, nous constatons une concentration des précipitations durant la saison hivernale. Un deuxième maximum se situe en automne, suivi par le printemps et enfin la saison estivale.

II.4.3.Synthèse climatique

La synthèse climatique permet une classification des types de climats et ainsi une meilleure compréhension du comportement de la végétation et de sa répartition.

II.4.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse

Proposent la synthèse climatique sous forme d'un graphique et considèrent qu'un mois est sec lorsque le total mensuel des précipitations exprimé en mm est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle exprimée en °C ($P= 2T$). L'examen du diagramme ombrothermique de Béjaïa (**Figure N°7**), montre que la saison sèche s'étale sur près de 04 mois. En effet, elle débute à la mi-mai et s'achève vers la mi-septembre.

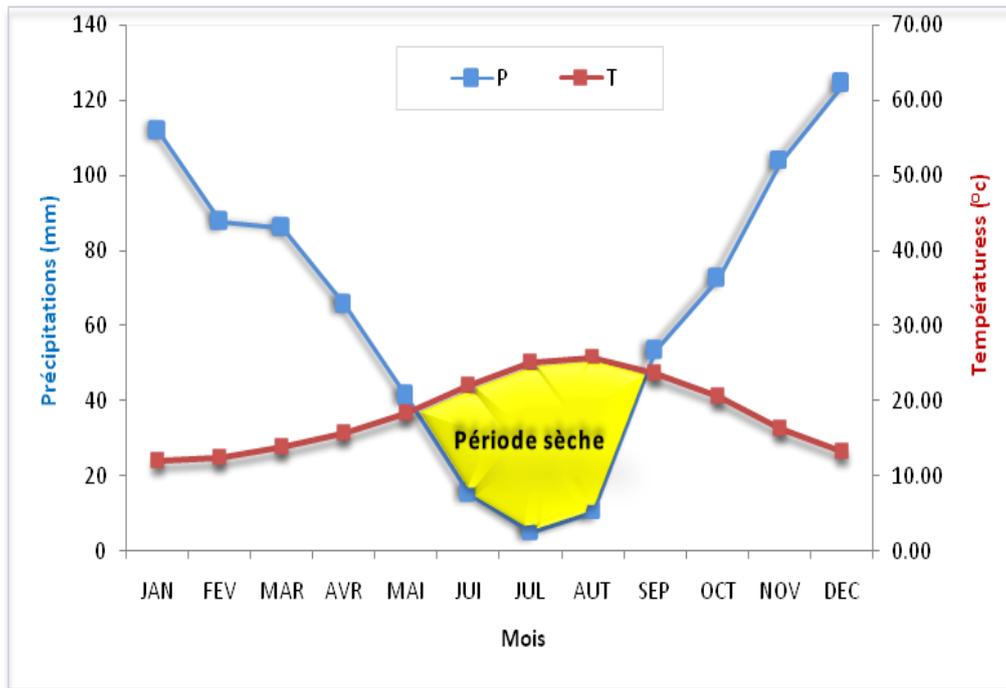


Figure N°7 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la région de Bejaia

II.4.3.2. Quotient pluviothermique et climagramme d’Emberger

Le quotient Pluviothermique d’Emberger est une synthèse climatique de type graphique mettant en rapport les précipitations et les températures. Le quotient est donné par la formule suivante :

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

Dans ce cas M et m sont exprimés en degré Kelvin et P en millimètre. La formule précédente a été modifiée par STEWART en 1969, en vue d’une meilleure application dans les conditions de l’Algérie et du Maroc. Le Q de Stewart est donné par la formule suivante :

$$Q = 3,43 * \frac{P}{M-m}$$

Dans cette dernière, les températures sont exprimées en degré Celsius et les précipitations en millimètres. Le quotient pluviométrique de Stewart pour la région de Béjaia est indiqué dans le tableau suivant.

Tableau N° IV: Valeur du quotient Pluviothermique de Stewart pour Bejaia.

Région	P (mm)	M (°C)	M (°C)	Quotient
Bejaia	777.33	30,20	7,43	117,08

Le Climagramme est un graphique sur lequel sont tracées les limites des différentes zones climatiques en liaison avec la variation du couvert végétal.

En replaçant la valeur du quotient de Stewart et la température moyenne minimale du mois le plus froid sur le Climagramme, on remarque que la région de Béjaïa est située dans l'étage bioclimatique subhumide à hivers chaud (**Figure N°8**).

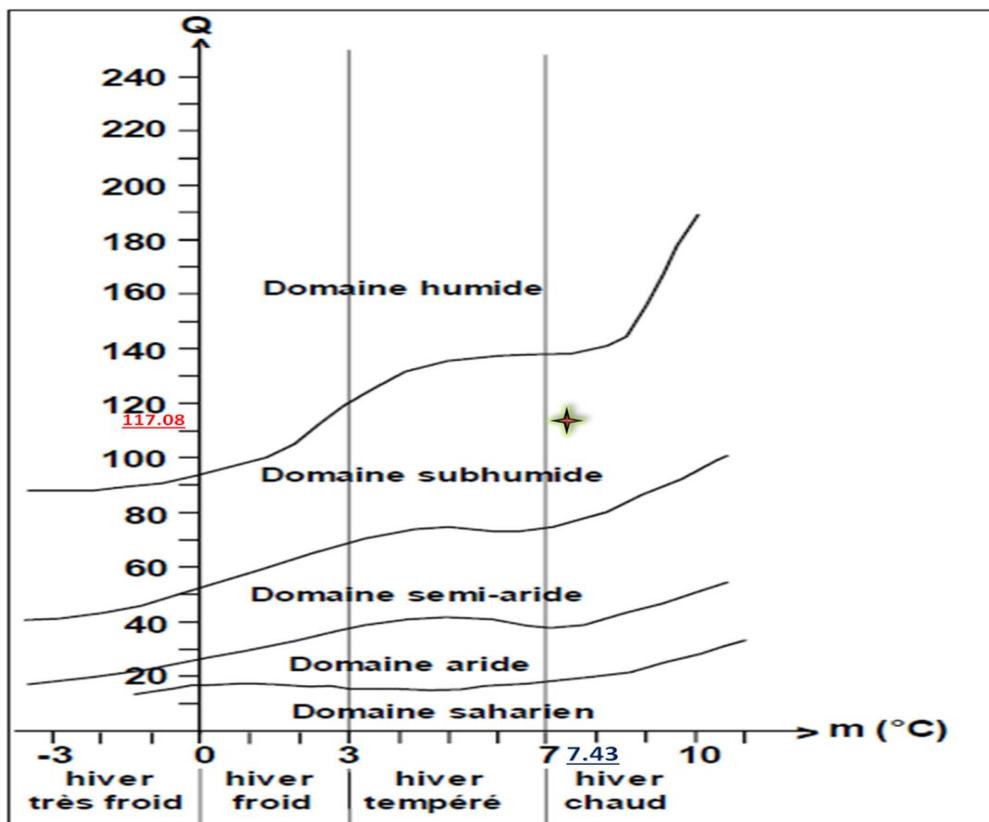


Figure N°8 : Situation bioclimatique de Béjaïa sur le Climagramme d'Emberger.

II.5. Biodiversité du lac Tamehlaht

II.5.1. La flore

Pour la microflore du lac Tamehlaht, des études réalisées par **Cherif et Chibane (2002)**, et **Bacha (2003)** ont révélé l'existence de 56 taxons d'algues au total. Pour sa part,

Djouad (2008) a pu répertorier 76 espèces d'algues dont 38 sont des cyanophycées (algues bleues) parmi lesquelles 10 sont productrices de toxines. Les dernières études réalisées pour cet écosystème aquatique par **Sayad et Ait Meziane (2012)** et **Tetah et Hamidouche (2017)** ont révélé l'existence de 69 et 25 espèces d'algues respectivement. Celles-ci montrent une diminution importante de la richesse de ce plan d'eau en matière d'algues, et donc une nette modification de la biodiversité de ce site à travers le temps.

La flore du lac Tamehlaht répartie sur trois systèmes :

- **Système dunaire :** Constitué principalement d'une strate fixatrice dominée par cakilier maritime, inule visqueuse, glaucienne jaune, soude brûlée...etc.
- **Système lacustre :** Composé principalement du roseau et de Tamarix
- **Forêt lisière :** Constitué principalement par l'acacia, eucalyptus, frêne...etc

Les inventaires floristiques réalisés révèlent la présence de plus de 45 espèces végétales (**UCD, 2007**). La figure suivante montre quelques espèces floristiques typiques du lac, il s'agit de *Glaucium flavum Crantz* à gauche et *Cakile maritima Scop* à droite.



Figure N° 9 : Photographie de quelques espèces floristiques typiques du lac (photos personnelles, 2022).

II.5.2.La faune

Les quelques inventaires faunistiques réalisés par **UCD (2001)** révèlent une grande variété d'espèces d'oiseaux, de mammifères, d'invertébrés et de poissons. La figure ci-dessus montre quelques espèces d'insectes observées au niveau du lac Tamehlaht.



Figure N°10 : Photographies de quelques espèces prises lors des sorties sur lac Tamelaht
(photos personnelles, (2022)).

II.6. Perturbations affectées au lac Tamelaht

La biocénose et la qualité hydro-biologique du lac sont sujettes à des facteurs perturbateurs qui influencent le fonctionnement de cet écosystème. Parmi ces perturbations on distingue :

- Pollution chimique et organique : causer par le rejet des déchets solides et le déversement des eaux domestiques provenant de l'aéroport et des habitations qui l'avoisine (**Bourriche, 2018**).
- L'installation d'une station d'enrobage à quelques mètres du marais entraîne également des nuisances sonores, et influence aussi sur la qualité de l'air de ce site (**Gana, 2013**).
- Le surpâturage provoque un rétrécissement et une dégradation de la végétation.
- Les oiseaux qui fréquentent cet endroit sont toujours devant un risque de collision avec les avions.
- L'eutrophisation engendre l'asphyxie, puis la mort de la faune et la flore.
- Le surpâturage ; provoque l'épuisement des espèces végétales puis leurs disparitions.
- Les travaux de protection maritime frontale du bout de piste provoquent le stress des animaux et l'envol des oiseaux dans ce biotope.



Figure N°11: Facteurs perturbateurs observés au niveau du lac Tamelaht au cours de la période d'étude (Photos personnelles, 2022).



Figure N°12 : Altération de la zone de connexion temporaire avec la mer. (Photos personnelles, 2022).

III.1. Inventaire floristique

Notre objectif dans ce présent travail est la mise à jour de la diversité floristique entourant le lac Tamelaht, une zone humide située dans la région de Bejaïa, par l'identification des différents taxons peuplant ce plan d'eau d'une part et la mise en évidence d'éventuelles perturbations susceptibles d'affecter cet écosystème.

La méthodologie d'étude suivie est basée sur deux démarches destinées à répondre aux différents objectifs de ce présent travail, à savoir : un inventaire aussi détaillé que possible réalisé par un échantillonnage par Transect linéaire et un autre par un échantillonnage par Quadrats de la flore terrestre entourant le lac Tamelaht par la collecte de la végétation et la réalisation d'un herbier afin d'identifier les différentes espèces existantes au niveau de ce plan d'eau. Ont été réalisés au cours de la période s'étalant du 18 avril jusqu'au 09 juin de l'année 2022.

Quelques indices de diversité biologique ont été choisis pour l'estimation de la biodiversité floristique de notre zone d'étude. Il s'agit de la richesse totale, la richesse moyenne, ainsi que l'indice d'occurrence ou constance.

III.1.1.Périodicité de prélèvement de la végétation

La végétation du lac Tamelaht a été échantillonnée de façon systématique où des échantillons représentatifs de chaque espèce sont recueillis le matin (de 9h30 à 12h) durant la période pré-estivale (du 18 avril au 09 juin) de l'année 2022, nous avons choisi la matinée car c'est la meilleure période où les conditions sont favorables pour la réalisation d'un inventaire et pour l'épanouissement des fleurs de plantes. Au total, six sorties ont été effectuées dans des conditions climatiques variables (Tableau.VI) ainsi que deux herbiers ont été réalisés durant cette période. Le premier est relatif à un échantillonnage par Transect linéaire et l'autre à un échantillonnage par quadrats.

Le but de l'inventaire floristique est de recenser d'une manière systématique toutes les espèces végétales entourant notre site d'étude (Lac Tamelaht) que ce soit près du plan d'eau ou vers ses bordures immédiates.

Tableau.V : Chronologie des sorties et leurs conditions climatiques.

N°	Date des sorties	État du ciel	La nature du vent
1	18/04/2022	Soleil voilé, Variable	Léger
2	11/05/2022	Ensoleillé	Calme
3	19/05/2022	Belles Éclaircies, Peu Couvert	Léger
4	30/05/2022	Ciel dégagé	Moyen
5	06/06/2022	Ensoleillé	Calme
6	09/06/2022	Ensoleillé	Calme

III.1.2. Les Relevés

Durant nos sorties effectuées, plusieurs relevés de la végétation ont été réalisés selon leurs accessibilités et ceux-ci durant toute la période d'étude. La figure suivante illustre la parcelle parcourue durant la période d'étude.



Figure N°13 : Photographie satellitaire montre la parcelle inventoriée durant notre étude (Google Maps ,2022).



Figure N°14 : Photographies de quelques échantillons récoltés au niveau du lac (**Photos personnelles 11/05/2022**)

L'échantillon récolté doit être représentatif, le plus entier possible ; c'est-à-dire possède toutes les parties végétales racines, feuilles, fleurs et fruits. Pour les espèces de grande taille, une partie indicatrice de l'espèce composée notamment de ses parties peut être échantillonnée (**Mayer et al, 2004**).

Sur un carnet de récolte (Block note), des données comprenant : la localité, date de récolte, toute information concernant la plante ont été noté.

Les échantillons prélevés ont servi pour la confection d'un herbier afin d'identifier les différentes espèces présentes. Au total, plus de 200 prélèvements de la végétation ont été récolté.

III.1.3. Matériels d'échantillonnage

Lors de nos sorties sur le terrain, nous avons utilisé quelques matériaux nécessaires nous permettant d'échantillonner la végétation ;

- Sécateurs ou paire de ciseaux.
- Sacs en plastique.
- Étiquettes pour noter les échantillons.
- Un bloc- notes et un crayon.
- Guide de la flore.
- Une boussole et un appareil photo (la photographie aide dans l'identification des espèces).
- Des gants

III.1.4. Réalisation d'un herbier

Un herbier est avant tout une collection d'échantillons végétaux séchés puis disposés sur des feuilles de papier, sous forme de « planches ».

- **La récolte** : On a récolté des plantes et des parties de plantes qui tiennent sur une feuille de papier.
- **Séchage** : Nous avons procédé au séchage des échantillons bien étalés entre des feuilles de papier journal et posé de gros livres dessus pour bien les aplatir (changer le papier journal régulièrement). Sur une feuille, nous notons le nom d'espèce, le lieu, la date de la récolte.
- **Présentation** : Nous avons mis les plantes séchées sur des planches.
- **Identification** : On l'a réalisé selon les clés de détermination de la flore établie par (Quezel et Santa, 1962 - 1963), (Pottier et al, 1981) et (Dobignard et chatelain, 2010- 2011- 2012 et 2013).

III.1.5. Présentation d'une planche d'herbier

Chaque échantillon est identifié par une étiquette qui comporte plusieurs informations obligatoires :

- Noms scientifique et commun de la plante.
- Nom du récolteur.
- Date et lieu de récolte.

La famille de la plante dans le meilleur des cas, on positionne sur la planche tous les organes caractéristiques de la plante ensuite mettre la planche dans une chemise en plastique transparente pour éviter la dégradation de l'échantillon et pour le conserver pour les générations futures.

III.2. Observations et identifications des espèces

Dans un premier temps, l'examen de la végétation a été fait sur des échantillons extemporanés puis des photos sont prises pour chaque prélèvement au moyen d'un portable de marque OPPO A93 Muni d'une caméra 48 mégapixels afin de pouvoir servir dans l'identification des espèces en complément avec l'herbier à réaliser.

À partir de ces données (photos) et analyse de l'herbier, une identification plus fine des espèces a été possible grâce aux travaux de **Quezel et Santa (1962-1963)**, **Pottier et Alapetite (1981)** et **Dobignard et Chatelain (2010-2011-2012 et 2013)**.

III.3. Échantillonnage par quadrats

À côté de l'inventaire floristique, un échantillonnage par quadrats a été réalisé (**Figure N°16**). Le nombre de points d'échantillonnages effectués était de l'ordre de 18 (Quadrats) ; la végétation représentée était quantifiée dans 1 m² quadrat (1m x1m) et la distance entre deux quadrats étant de 10 m (**Figure N°15**).



Figure N°15 : Photographie satellitaire illustrant les points d'échantillonnage par Quadrats effectué sur notre zone d'étude (**Google Maps, 2022**).



Figure N°16 : Photographies des quadrants réalisées au niveau du lac

(Photos personnelles, 2022)

La technique de prélèvement de la végétation, le matériel utilisé et la conception de l'herbier ainsi que la méthode d'identification des espèces sont identiques à ceux utilisés pour l'inventaire floristique du départ.

III.4. Méthode d'analyse de données floristiques

III.4.1. Les types biologiques

Qualifient les différentes formes et architectures végétales, en fonction de leur stratégie d'adaptation au milieu où elles vivent (**Raunkiaer, 1934**).

Les formes de vie des espèces enregistrées ont été déterminées suivant les travaux **Ellenberg et Mueller Dombois en 1967**. Ils répartissent les plantes aquatiques dans chaque type biologique et dans un groupe d'hydrophytes vasculaires errantes (**Sirvent, 2020**).

III.4.2. Composition floristique

Pour l'inventaire floristique, une liste des espèces identifiées avec leurs familles botaniques a été dressée et analysée pour chaque type d'échantillonnage.

Les types biologiques ainsi que certains indices écologiques de composition ont été évaluées et calculées pour l'échantillonnage par quadrats.

A. Richesse spécifique

C'est l'une des mesures les plus communes de la biodiversité. Elle indique le nombre d'espèces recensées par unité de surface (**Margalef, 1958 ; Menhinick, 1964 et Walker, 1992**). Une richesse spécifique peut s'exprimer en richesse totale ou en richesse moyenne :

- **Richesse spécifique totale (S)**

C'est le nombre d'espèces contactées au moins une seule fois au terme de N relevés effectués. Elle permet de déterminer l'importance numérique des espèces présentes (**Ramade, 1984**).

- **Richesse moyenne (Sm)**

Elle correspond au nombre moyen des espèces piégées à chaque relevé. Elle correspond au nombre moyen des espèces présentes dans l'échantillon. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (**Ramade, 1984**).

$$S_m = S_i / N_r$$

Sm : richesse moyenne d'un peuplement

Si : somme des espèces observées à chaque relevé

Nr: Nombre de relevés

B. La Fréquence relative ou fréquence d'occurrence F.O ou (Constance) (C %)

La constance désigne en écologie le degré de fréquence avec lequel une espèce d'une biocénose donnée se rencontre dans les échantillons de cette dernière (**Dajoz, 2006**).

$$F.O (\%) \text{ ou } C \% = (p_i \times 100) / P$$

C : Fréquence (%)

Pi : Nombre de relevés contenant l'espèce i

P : Nombre total de relevés.

Selon **Dajoz (1985)**, En fonction de la valeur de FO on distingue les catégories suivantes :

- Il est égal à 100 % l'espèce prise en considération est omniprésente.
- Des espèces constantes si $75 \% \leq F_o < 100 \%$
- Des espèces régulières si $50 \% \leq F_o < 75 \%$

- Des espèces accessoires si $25 \% \leq F_o < 50 \%$
- Des espèces accidentelles si $5 \% \leq F_o < 25 \%$
- Des espèces rares si $F_o < 5 \%$

Afin d'établir la mise à jour de la diversité floristique de la zone humide étudié (lac Tamelaht), la liste des espèces inventoriées durant la période d'étude a été établie et dressée dans un tableau de données (**Tableau VI**). Ce tableau, nous a permis de connaître la diversité floristique du milieu.

L'analyse des données de l'échantillonnage par quadrats nous a permis une évaluation de la diversité floristique du lac Tamelaht à travers le calcul des indices écologiques de composition. Les résultats de cet échantillonnage ont été résumés dans le **Tableau VII**, analysés et commentés.

IV.1. Inventaire floristique

La détermination de la diversité biologique des milieux aquatiques s'appuie, le plus souvent, sur la présence d'organismes.

Pour que cette recherche soit utile, un inventaire systématique aussi rigoureux que possible devait être établi. Ainsi, nous avons donc dû en premier temps, cerner l'aspect systématique du milieu examiné, de mettre en évidence sa richesse et diversité.

Ainsi, entre la période s'étalant de mai à juin 2022, nous avons examiné plus de 200 échantillons floristiques et avons pu déterminer 114 espèces retenues par échantillonnage par Transect linéaire appartenant à 38 familles distinctes (**Tableau VI**), et 62 espèces répertoriés suite à un échantillonnage par quadrats, appartenant à 27 familles (**Tableau.VIII**)

Pour l'ensemble des espèces inventoriées, nous avons adopté la classification établie par **Quezel et Santa (1962-1963)** et **Dobignard et chatelain (2010- 2011- 2012 et 2013)**.

Tableau .VI : Liste systématique des espèces végétales inventoriées dans le lac Tamelaht suite à un échantillonnage par transects linéaires.

N°	Famille	Nom français	Nom latin
1	Amaranthaceae	Salicorne	<i>Suaeda fruticosa (L.) Forssk.</i>
2		Soude brûlée	<i>Salsola kali subsp. kali L.</i>
3		Soude maritime	<i>Suaeda maritima (L.) Dumort.</i>
4		Chénopode des mûres	<i>Chenopodium murale (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch</i>
5	Anacardiaceae	Pistachier lentisque	<i>Pistacia lentiscus L.</i>
6	Apiaceae	Carotte sauvage	<i>Daucus carota L.</i>
7		Fenouil sauvage	<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>
8	Apocynaceae	Scammonée de Montpellier	<i>Cynanchum acutum L.</i>
9	Asteraceae	Chardon-Marie	<i>Galactites tomentosa Moench</i>
10		Chicorée rayonnante	<i>Hyoseris radiata L.</i>
11		Lampourde ordinaire	<i>Xanthium strumarium aggr.</i>
12		Vergerette de Buenos Aires	<i>Erigeron bonariensis L.</i>
13		Érigéron du Canada	<i>Erigeron canadensis L.</i>
14		Crépide à vésicules	<i>Crepis vesicaria L.</i>
15		Centaurée à têtes rondes	<i>Centaurea sphaerocephala L.</i>
16		Souci sauvage	<i>Calendula arvensis L.</i>
17		Laiteron délicat	<i>Sonchus tenerrimus L.</i>
18		Andryale à feuilles entières	<i>Andryala integrifolia L.</i>
19		Cousteline	<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>
20		Chicorée sauvage	<i>Cichorium intybus L.</i>
21		Chardon d'Espagne	<i>Scolymus hispanicus L.</i>
22		Stéhéline douteuse	<i>Staehelina dubia L.</i>
23		Laiteron maraîcher	<i>Sonchus oleraceus L.</i>
24		Laiteron	<i>Sonchus pustulatus Willk.</i>
25		Inule visqueuse	<i>Dittrichia viscosa (L.) Greuter</i>
26		Lampistrelle commune	<i>Urospermum dalechampii (L.) Schmidt</i>
27		Chrysanthème couronné	<i>Glebionis coronaria (L.) Tzvelev</i>
28	Boraginaceae	Vipérine de crête	<i>Echium creticum L.</i>
29		Buglosse d'Italie	<i>Anchusa azurea mill</i>
30		Vipérine Faux-plantain	<i>Echium plantagineum L.</i>

31		Bourrache officinalis	<i>Borago officinalis L.</i>
32	Brassicaceae	Alysson maritime	<i>Lobularia maritima (L.) Desv.</i>
33		Radis sauvage, Ravenelle	<i>Raphanus raphanistrum L.</i>
34		Aourdal	<i>Diplotaxis virgata (Cav.) DC.</i>
35		Cakilier	<i>Cakile maritima Scop.</i>
36	Capparaceae	Câprier	<i>Capparis spinosa L.</i>
37		Torilis des champs	<i>Torilis arvensis (Huds.) Link</i>
38	Caprifoliaceae	Cabaret-des-oiseaux	<i>Dipsacus fullonum L.</i>
39		Scabieuse des champs	<i>Knautia arvensis (L.) Coult.</i>
40		Chèvrefeuilles	<i>Lonicera arborea boiss</i>
41	Caryophyllaceae	Silène de France	<i>Silene gallica L.</i>
42		Silène coloré	<i>Silene colorata Poir</i>
43	Convolvulaceae	Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis L.</i>
44		Liseron de provence	<i>Convolvulus althaeoides L.</i>
45		Liseron des haies	<i>Convolvulus sepium L.</i>
46		Liseron des dunes	<i>Calystegia soldanella (L.) R.Br.</i>
47	Cucurbitaceae	Concombre d'ane	<i>Ecballium elaterium (L.) A.Rich.</i>
48	Cyperaceae	Souchet long	<i>Cyperus longus L.</i>
49	Dipsacaceae	Cardère sauvage	<i>Dipsacus sylvestris Huds.</i>
50	Euphorbiaceae	Euphorbe réveille matin	<i>Euphorbia helioscopia L.</i>
51		Euphorbe péplis	<i>Euphorbia peplis L.</i>
52		L'Euphorbe de Terracine	<i>Euphorbia terracina L.</i>
53		Mercuriale annuelle	<i>Mercurialis ambigua L.f.</i>
54		Ricin	<i>Ricinus communis L.</i>
55	Fabaceae	Mimosa des quatre saisons	<i>Acacia retinodes Schltld.</i>
56		Acacia	<i>Vachellia seyal (Delile) P.J.H.Hurter</i>
57		Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus L.</i>
58		Sulla	<i>Sulla coronaria (L.) B.H.Choi & H.Ohashi</i>
59		Ménilote des moissons	<i>Melilotus sulcatus Desf.</i>
60		Gesse ocre	<i>Lathyrus ochrus (L.) DC.</i>
61		Bugrane panachée	<i>Ononis variegata L.</i>
62		Trèfle des champs	<i>Trifolium campestre Schreb.</i>
63	Gentianaceae	Petite Centaurée rouge	<i>Centaurium erythraea Rafn</i>
64	Geraniaceae	Géranium disséqué	<i>Geranium dissectum L.</i>

65	Juncaceae	Jonc à tépales pointus	<i>Juncus acutus L.</i>
66		Jonc épars	<i>Juncus effusus L.</i>
67	Lamiaceae	Lamier blanc	<i>Lamium album L.</i>
68	Linaceae	Lin corymbifère	<i>Linum corymbiferum Desf.</i>
69	Malvaceae	Mauve	<i>Malva sylvestris L.</i>
70		Abutilon d'Avicenne	<i>Abutilon theophrasti Medik.</i>
71		Lavatière de Crète	<i>Malva multiflora (Cav.) Soldano, Banfi & Galasso</i>
72	Moraceae	Figuier	<i>Ficus carica L.</i>
73	Myrtaceae	Myrte commun	<i>Myrtus communis L.</i>
74		Gommier de Camaldoli	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh.</i>
75	Oleaceae	Frêne	<i>Fraxinus excelsior L.</i>
76		Olivier	<i>Olea europaea L.</i>
77	Oxalidaceae	Oxalide des Bermudes	<i>Oxalis pes-caprae L.</i>
78	Papaveraceae	Glaucienne jaune	<i>Glaucium flavum Crantz</i>
79		Pavot cornu, Glaucienne en cornet	<i>Glaucium corniculatum (L.) Rudolph</i>
80		Fumeterre grimpante	<i>Fumaria capreolata L.</i>
81		Coquelicot	<i>Papaver rhoeas L.</i>
82	Plantaginaceae	Grand plantain	<i>Plantago major L.</i>
83		Plantain corne de cerf	<i>Plantago coronopus L.</i>
84		Plantain à dents	<i>Plantago serraria L.</i>
85	Poaceae	Avoine stérile	<i>Avena sterilis L.</i>
86		Roseau	<i>Arundo donax L.</i>
87		Chiendent pied de poule	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>
88		Lagure ovale, Queue de lièvre	<i>Lagurus ovatus L.</i>
89		Orge queue-de-rat	<i>Hordeum murinum L.</i>
90		Polypogon de Montpellier	<i>Polypogon monspeliensis Desf.</i>
91		Roseau commun	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.</i>
92		Oyat	<i>Ammophila arenaria (L.) Link</i>
93		Brome à deux étamines	<i>Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev</i>
94		Brome mou	<i>Bromus hordeaceus L.</i>
95		Foxtail Brome	<i>Bromus rubens L.</i>
96	Diss	<i>Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T.Durand & Schinz</i>	

97	Polygonaceae	Oseille commune	<i>Rumex acetosa L.</i>
98		Oseille crépue	<i>Rumex crispus L.</i>
99		Oseille tête-de-bœuf	<i>Rumex bucephalophorus L.</i>
100		Renouée à feuilles de patience	<i>Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre</i>
101	Primulaceae	Mouron des champs	<i>Lysimachia arvensis L.</i>
102		Mouron bleu	<i>Lysimachia arvensis subsp. Arvensis</i>
103	Pteridaceae	Capillaire de Montpellier	<i>Adiantum capillus veneris L.</i>
104	Resedaceae	Réséda blanc	<i>Reseda alba L.</i>
105	Rhamnaceae	Jujubier sauvage	<i>Ziziphus lotus (L.) Lam.</i>
106	Rosaceae	Ronce à feuilles d'orme	<i>Rubus ulmifolius</i>
107		Rosier des chiens	<i>Rosa canina L.</i>
108		Aubepine	<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>
109		Eglantier des champs	<i>Rosa sempervirens L.</i>
110	Solanaceae	Belladone,	<i>Atropa belladonna L.</i>
111		Morelle noir	<i>Solanum nigrum L.</i>
112		Stramoine	<i>Datura stramonium L.</i>
113	Tamaricaceae	Tamarix	<i>Tamarix gallica L.</i>
114	Typhaceae	Massette à larges feuilles	<i>Typha domingensis Pers.</i>

IV.1.1. Distribution des familles selon le nombre d'espèces inventoriées

La distribution des différentes espèces inventoriées dans notre zone humide, Lac Tamehlaht par famille est résumée dans le tableau suivant.

Tableau.VII : Répartition des espèces identifiées classées par famille botanique.

Nom de la famille	Nombre de familles	Nombre d'espèces / Famille
Asteraceae	01	19
Poaceae	01	12
Fabaceae	01	08
Euphorbiaceae	01	05

Boraginaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Malvaceae, Papaveraceae, Rosaceae,	07	04
Polygonaceae		
Amaranthaceae, Plontaginaceae, Solanaceae, Caprifoliaceae	04	03
Apiaceae, Capparaceae, Caryophyllaceae, Juncaceae, Oleaceae, Primulaceae, Myrtaceae	07	02
Anacardiaceae, Apocynaceae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Dipsacaceae, Lamiaceae, Linaceae, Oxalidaceae , Resedaceae, Salicaceae, Tamaricaceae, Typhaceae , Moraceae, Geraniaceae, Rhamnaceae, Gentianaceae	16	01
Total	38	114

L'analyse des **Tableaux VI et VII** nous indique que les Asteraceae (composées) est la plus répandue au niveau de notre zone d'étude avec un nombre de 19 espèces parmi lesquelles : *Dittrichia viscosa L. Greuter, Centaurea sphaerocephala L., Crepis vesicaria L., Galactites tomentosa Moench , Scolymus hispanicus L. , Erigeron bonariensis L.etc.* Suit par la famille des Poaceae (Graminées) représenté par 12 espèces comme : l'*Arundo donax L., Ammophila arenaria (L.) Link, Phragmites australis (Cav.) Trin. Ex, Steud. , Hordeum murinum L., Ampélodesmos mauritanicus (Poir.) T.Durand & Schinz....etc,* et enfin, la famille des Fabaceae (Papilionaceae) avec un nombre de 8 espèces au total parmi lesquelles: *Vachellia seyal (Delile) P.J.H. Hurter, Lotus corniculatus L., Melilotus sulcatus Desf. , Trifolium campestre Schreb.*

Selon **Filleul (2019)**, la famille des Asteraceae est cosmopolite avec une diversification plus importante au niveau des régions sèches comme le bassin méditerranéen, le sud de l'Afrique, le Mexique et l'Amérique du Sud et le sud-ouest des états Unis.

La dominance de cette famille dans le peuplement du lac Tamelaht serait probablement donc due au caractère cosmopolite de cette famille qui lui confère la capacité à peupler des milieux caractérisés par des conditions de vies variées.

Par ailleurs, **Quézel (1963)** l'avait déjà signalé comme étant la famille la mieux représentée dans la flore Algérienne.

Le reste des familles, sont faiblement représentées et le nombre d'espèce les représentants varie de 1 à 5 uniquement.

IV.1.2. Liste des espèces échantillonnées par quadras

L'inventaire floristique établi sur notre site d'étude, lac Tamelaht (soit les 18 relevés) nous a permis de dresser ce tableau ci-dessous, représente la liste systématique des 62 espèces végétales recensées, leurs familles botaniques, leurs types biologiques, nombre de présence pour chaque espèce et leurs fréquences. Les résultats sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau. VIII : liste d'Espèces identifiées (quadrats) dans le lac Tamelaht.

Famille	Espèce	Type biologique	Nombre de présence	%
Amaranthaceae	<i>Chenopodia strum murale (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch</i>	Therophyte	1	05,55
	<i>Salsola kali subsp. kali L.</i>	Therophyte	2	11,11
	<i>Suaeda fruticosa (L.) Forssk.</i>	Chamephyte	3	16,66
	<i>Suaeda maritima (L.) Dumort.</i>	Therophytes	1	05,55
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	Nanophanerophyte	1	05,55
Apiaceae	<i>Daucus carota L.</i>	Hemicryptophyte	6	33,33
Asteraceae	<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
	<i>Centaurea sphaerocephala L</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
	<i>Crepis vesicaria L.</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
	<i>Reichardia picroides (L.) Roth</i>	Hemicryptophyte	2	11,11
	<i>Scolymus hispanicus L.</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
	<i>Urospermum dalechampii (L.) Schmidt</i>	Hémicryptophyte	5	27,77
	<i>Dittrichia viscosa (L.) Greuter Tzvelev</i>	Camephyte	10	55,55
Boraginaceae	<i>Borago officinalis L.</i>	Therophyte	2	11,11
	<i>Echium plantagineum L.</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
	<i>Cakile maritima Scop.</i>	Thérophyte	4	22,22
	<i>Lobularia maritima (L.) Desv.</i>	Hemicryptophyte	2	11,11
Capparaceae	<i>Torilis arvensis (Huds.) Link</i>	Therophyte	1	05,55
Caprifoliaceae	<i>Dipsacus fullonum L.</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
	<i>Lonicera arborea boiss</i>	Microphanerophyte	3	16,66
Caryophyllaceae	<i>Silene colorata Poir</i>	Therophyte	1	05,55
	<i>Silene gallica L.</i>	Therophyte	1	05,55
Convolvulaceae	<i>Calystegia soldanella (L.) R.Br.</i>	Hemicryptophyte	1	05,55

Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium (L.) A.Rich.</i>	Geophyte	1	05,55
Cypéraceae	<i>Cyperus longus L.</i>	Geophyte	1	05,55
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplis L.</i>	Therophyte	4	22,22
	<i>Euphorbia terracina L.</i>	Geophyte	1	05,55
	<i>Ricinus communis L.</i>	Nanophanerophyte	7	38,88
Fabaceae	<i>Acacia retinodes Schltld.</i>	Mesophanerophyte	2	11,11
	<i>Lotus corniculatus L.</i>	Hemicryptophyte	7	38,88
	<i>Melilotus sulcatus Desf.</i>	Therophyte	3	16,66
	<i>Ononis variegata L.</i>	Therophyte	2	11,11
	<i>Sulla coronaria (L.) B.H.Choi&H.Ohashi</i>	Microphanerophyte	2	11,11
	<i>Trifolium campestre Schreb.</i>	Hemicryptophyte	2	11,11
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea Rafn</i>	Therophyte	2	11,11
Juncaceae	<i>Juncus acutus L.</i>	Hemicryptophyte	5	27,77
	<i>Juncus effusus L.</i>	Geophyte	1	05,55
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh.</i>	Phanerophyte	1	05,55
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior L.</i>	Megaphanerophyte	2	11,11
Papaveraceae	<i>Glaucium corniculatum (L.) Rudolph</i>	Therophyte	1	05,55
	<i>Glaucium flavum Crantz</i>	Hemicryptophyte	7	38,88
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus L.</i>	Hemicryptophyte	6	33,33
	<i>Plantago major L.</i>	Therophyte	3	16,66
Poaceae	<i>Ammophila arenaria (L.) Link</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
	<i>Arundo donax L.</i>	Hemicryptophyte	4	22,22
	<i>Avena sterilis L.</i>	Therophyte	2	11,11
	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	Hemicryptophyte	2	11,11
	<i>Hordeum murinum L.</i>	Therophyte	8	44,44
	<i>Laguru sovatus L.</i>	Therophyte	8	44,44
	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.</i>	Geophyte	8	44,44
	<i>Polypogon monspeliensis Desf.</i>	Therophyte	4	22,22
Polygonaceae	<i>Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre</i>	Therophyte	1	05,55
	<i>Rumex crispus L.</i>	Hemicryptophyte	1	05,55
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis L.</i>	Therophyte	2	11,11
	<i>Lysimachia arvensis subsp. Arvensis</i>	Therophyte	1	05,55
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus (L.) Lam.</i>	Phanérophyte	1	05,55
Rosaceae	<i>Rosa canina L.</i>	Nanophanerophyte	1	05,55
	<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	Nanophanerophyte	1	05,55
Solanaceae	<i>Datura stramonium L.</i>	Therophyte	1	05,55
	<i>Solanum nigrum L.</i>	Therophyte	1	05,55
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica L.</i>	Therophyte	10	55,55

Les 62 espèces recensées sont classées en 27 familles botaniques. La famille Poaceae est la mieux représentée avec 8 espèces suivi par les Amaranthaceae et les asteraceae, soit 7 espèces pour chacune, et enfin celle des Fabaceae avec 6 espèces au total.

Les Poaceae sont classées parmi les cinq premières familles de plantes à fleurs en termes de nombre d'espèces. Elle est clairement la famille la plus abondante et la plus importante de la flore de la terre. Car elle a le pouvoir de pousser sur tous les continents, dans le désert, les habitats d'eau douce et marins et à toutes les altitudes (**Anonyme 3,2022**).

IV.1.3. Type biologique

Le spectre biologique selon **Gausson et al, (1982)** est le pourcentage des divers types biologiques. On trouve la dominance d'un type biologique qui permet de donner le nom à la formation végétale. Celle-ci est donc l'expression physionomique, qui reflète les conditions du milieu.

Les différents types biologiques ressortis dans notre étude sont montrés dans la figure N° 15 (**Tableau. II Annexe 02**). On remarque que les Thérohytes sont les plus abondants avec 40,32 %. Ces dernières sont composées principalement par les Fabaceae; Suivi par les Hémicryptophytes, les Phanérophytes et les Géophytes avec 32,26%, 16,13% et 8,06 % respectivement. Les Chaméphytes occupent la dernière position avec 3,23% (2 espèces).

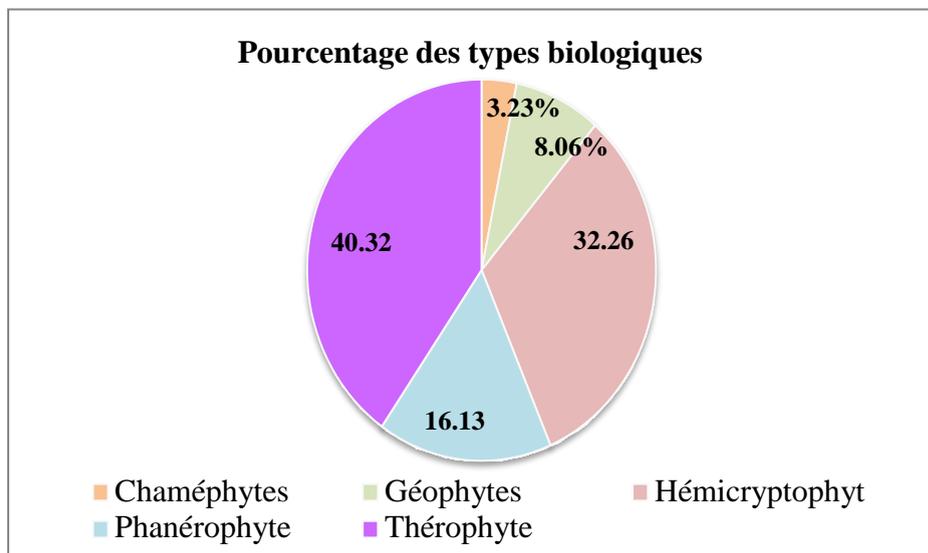


Figure N°17 : Spectre biologique de la flore échantillonnée dans le lac Tamelaht.

On déduit de ce fait que le spectre biologique de la végétation étudiée est de type **Thé>Hé>Pha>Géo>Cha** avec la dominance des thérophytes. Donc, le lac Tamelaht est caractérisé par un phénomène de thérophytisation.

Plusieurs auteurs s'accordent pour dire que la thérophytisation est une forme de résistance aux rigueurs climatiques (**Quezel, 1956 ; Daget et Poissonet, 1964 ; Kadi-Hanifi, 2003**) et **Barbéro et al, (1990)**) pour leurs parts indiquent que l'anthropisation et le pâturage enrichit le sol en nitrates et favorisent l'installation des espèces rudérales.

IV.2. Les indices écologiques

Durant la période de mai-juin de l'année 2022, un total de 18 relevés a été effectué au niveau de notre zone d'étude (Lac Tamelah). Ces relevés nous ont permis de dresser un tableau récapitulatif (**Tableau. I Annexe 01**) de la présence des espèces dans chaque relevé. À partir de ce Tableau, certains indices écologiques ont été calculés et illustrés sous forme de graphiques. Il s'agit :

IV.2.1. Richesse spécifique totale (S)

La richesse totale (S) de notre zone étude est exprimée par le nombre total des espèces présentes dans le site. En effet, cette richesse est égale à **S = 62 espèces**.

IV.2.2. Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne calculée pour notre site d'étude est calculée selon la formule suivante :

$$\mathbf{S_m = S_i/N_r}$$

Tel que :

S_i = Somme des espèces observées dans chaque relevés

N_r : nombre total de relevés = 18

Le tableau suivant représenté la richesse moyenne de chaque relevé

Tableau IX : La richesse moyenne de chaque relevé

Relevé	Si	Sm
R1	6	0,33
R2	6	0,33
R3	10	0,55
R4	10	0,55
R5	8	0,44
R6	13	0,72
R7	17	0,94
R8	13	0,72
R9	7	0,38
R10	12	0,66
R11	13	0,72
R12	12	0,66
R13	6	0,33
R14	6	0,33
R15	7	0,38
R16	5	0,27
R17	7	0,38
R18	12	0,66

IV.2.3. Indice d'occurrence ou Constance

L'indice de constance ou d'occurrence des espèces identifiées dans notre site d'étude est représenté sur la figure N° 16. Celui-ci montre que la dominance des espèces ; (*Tamarix gallica L.* et *Dittrichia viscosa (L.) Greuter*) et *Hordeum murinum L.* *Lagurus ovatus L.* *Phragmites australis (Cav.) Trin. Ex Steud.*) Avec des indices d'occurrence de 55.55% et 44.44% respectivement par rapport au reste des espèces.

D'après **Rekis (2012)**, la régularité de la distribution des espèces est un élément important de la diversité, une espèce représentée abondamment ou par un individu n'apporte pas la même contribution à l'écosystème. Telle est l'exemple de *Tamarix gallica L.* et *Dittrichia viscosa (L.) Greute*, sont les plus dominantes.

Cependant **Khabtane (2010)** a montré que l'espèce de tamarix est un bon indicateur des habitats humide salée.

La dominance de ses espèces dans le peuplement serait probablement liée à la présence de bonnes conditions climatiques permettant leur développement.

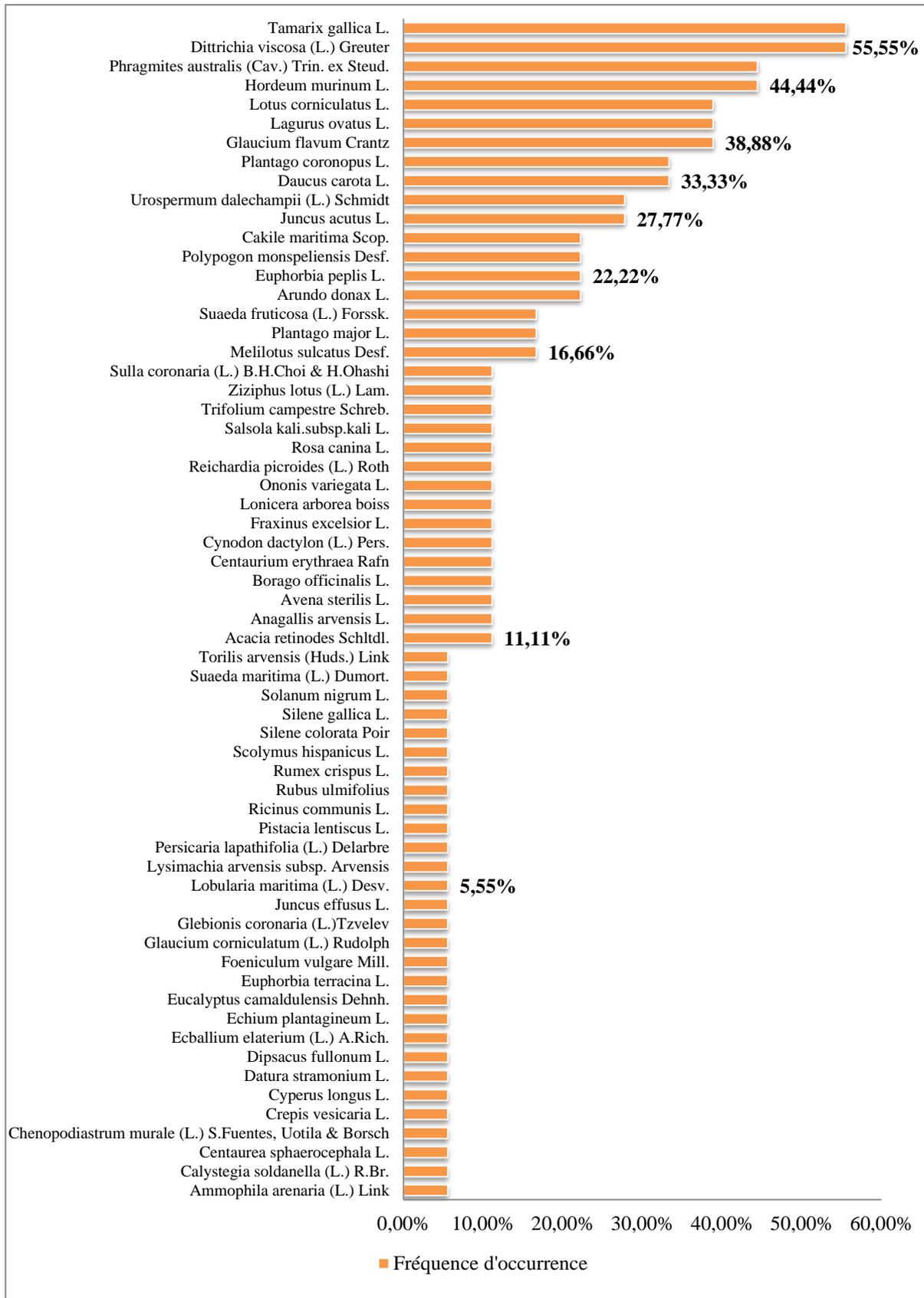


Figure N°18 : Fréquence d'occurrence de chaque espèce identifiée au niveau du lac Tameilaht

Le Graphique N°18 (Tableau. III Annexe 03) reflète les constances des espèces végétales dans la zone d'étude et les types d'espèces.

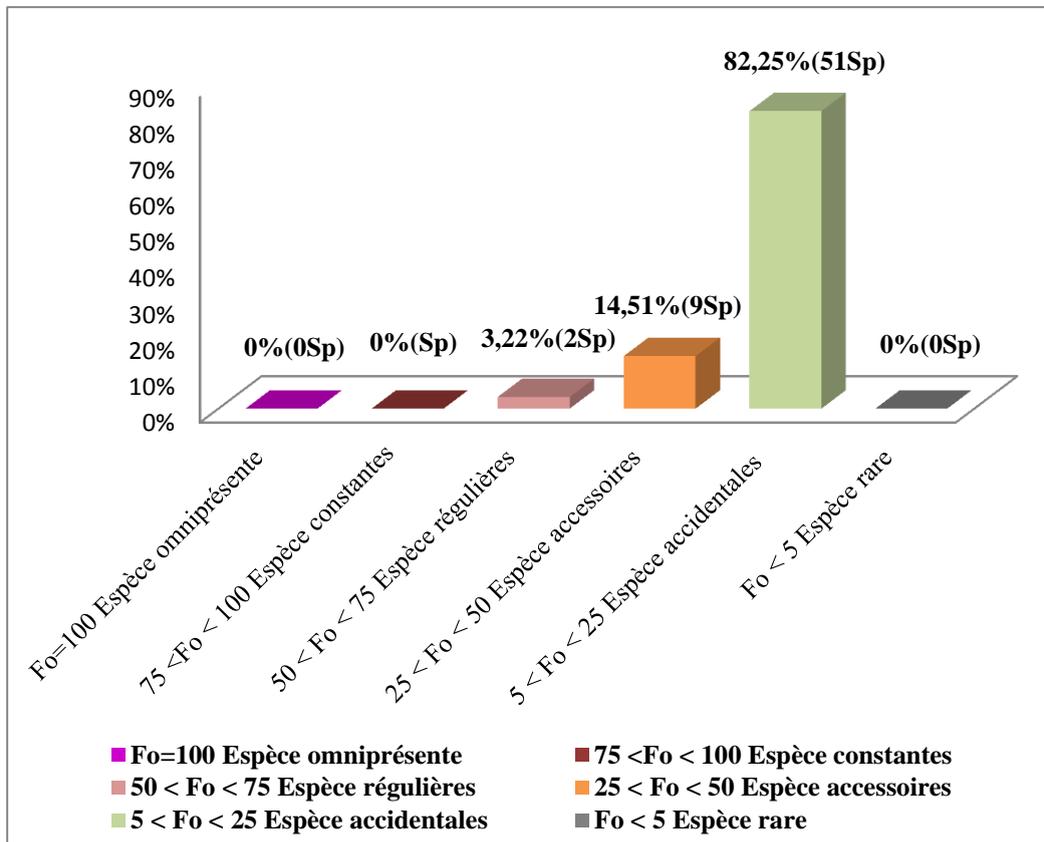


Figure N°19 : Répartition des types d'espèces selon leurs fréquences d'occurrence correspondants

D'après ce graphique, les espèces occidentales sont les plus répandus. Elles sont classées en premier position avec 51 espèces, telles que : *Anagallis arvensis L.*, *Ammophila arenaria (L.) Link.*, *Cyperus longus L.*, *Lonicera arborea boiss.*, *Typha angustifolia*, *Lysimachia arvensis sub sp. Arvensis*, *Pistacia lentiscus L.*, *Ricinus communis L.*, *Salsola kali. Sub sp. kali L...* et suivies par les espèces accessoires avec 09 espèces comme : *Daucus carota L.*, *Glaucium flavum Crantz*, *Cakile maritima*, *Hordeum murinum L.*, *Juncus acutus L.*, *Lagurus ovatus L.*, *Lotus corniculatus L.*, *Phragmites australis (Cav.) Trin. Ex Steud.*, *Urospermum dalechampii (L.)Schmidt*, *Plantago coronopus L...* Etc. et enfin viennent les espèces régulières avec 02 espèces uniquement : *Dittrichia viscosa (L.) Greuter.* et *Tamarix gallica L.*

IV.3. Étude comparative de nos résultats avec les études d’inventaires précédentes :

L’analyse des données des anciens inventaires réalisés par : **UCD (2002)**, (**Ahmim , 2003 in UCD, 2020**), **Chettouh (2021)**, **Bouriche, (2018)** et les résultats de l’inventaire de cette présente étude effectués sur le lac Tamelaht, il ressort que la végétation de cette zone humide à travers le temps est en évolution.

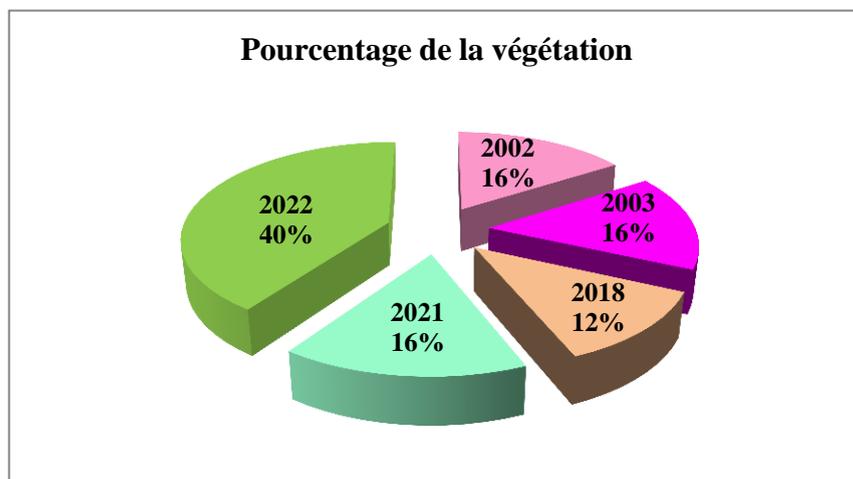


Figure N° 20 : Pourcentage de la végétation inventoriée au lac Tamelaht au cours des années ; 2002, 2003, 2018, 2021 et 2022.

La figure N° 20 représente cette évolution. L En effet, le faible pourcentage a été enregistré en 2002 avec un pourcentage de 12% et 37 espèces. Les études réalisées en 2003, 2018 et 2021, ont enregistrés pour leurs parts des pourcentages identiques d’ordre de 16% et un nombre de 45 espèces, En 2022, le pourcentage de la végétation identifiée a augmenté, en enregistrant 40% avec un nombre de 114 espèces. Cette évolution notable dans les résultats de ces inventaires peut être expliquée pour les raisons suivantes :

- La période de notre inventaire qui coïncide avec la période de la floraison de la flore du lac Tamelaht.
- Disponibilité des conditions favorables telle que la précipitation et humidité permettant le développement de la flore de ce site.
- Réduction des perturbations susceptibles de nuire au développement de la végétation suite à l’interdiction d’accès au lac pour le public et les animaux (surpâturage, pêche et loisirs) à partir des travaux de d’extension de la piste de l’aéroport.

IV.4. Fiches descriptives des quelques espèces inventoriées

Dans ce qui suit, la description de quelques espèces typiques inventoriées dans le lac Tamelaht avec la classification botanique et une photo caractéristique de l'espèce.

Soude brûlée

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Caryophylla

Famille : Amaranthaceae

Genre : Salsola

Espèce : *Salsolakalisubsp. KaliL*

Soude brûlée (18/04/2022)

Description :

C'est une plante annuelle à fleur où la reproduction se fait par une double fécondation des ovules par le pollen mal qui donne naissance à des fruits puis des grains

Sa taille est de 10 à 60 cm et se caractérise par des ramifications étalées ou dressées, avec des feuilles charnues et raides de 01 à 04 cm à pointe épineuses, et des petites fleurs solitaires ou réunies en grappe (MNHN et OFB, 2003)

Alysson maritime

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Capparales

Famille : Brassicaceae

Genre : Lobularia

Espèce : *Lobularia maritima (L.)Desv*

Alysson maritime (18/04/2022)

Description: C'est une plante vivace au port buissonnant et compact, mesure de 10 à 30 cm, au feuillage persistant. D'une croissance rapide, elle se caractérise par des petites fleurs blanches parfumées et des feuilles toutes entières, atténuées à la base. Les poils des feuilles tous fixes vers leur milieu et orientés parallèlement (Jauzein, 1995).

Les silicules assez velues, ovales à arrondies, renfermant chacune un grain rarement deux, la taille de la silicule est de 3-6 x 3-4 mm, à faces planes, les graines sont largement ailées. L'ovaire à 2-3 ovules par loge (Fennane et al., 1999-2014).

<p>Radis sauvage</p> <p>Classe : Magnoliopsida</p> <p>Ordre : Brassicales</p> <p>Famille : Brassicaceae</p> <p>Genre : <i>Raphanus</i></p> <p>Espèce : <i>Raphanus raphanistrum</i> L</p>	 <p>Radis sauvage (18/04/2022)</p>
<p>Description:</p> <p>C'est une plante herbacée originaire des régions méditerranéennes, elle a une tige dressée, simple de 30 à 100 cm de haut, couverte par des poils court set grossiers d'une manière plus marquée à la base. Il se caractérise par des feuilles alternes avec poils raides rugueuses au touché, les feuilles basales sont de 10 à 60 mm de longueur, souvent mauves. Les fleurs sont en forme de croix (4 pétales) de 1,5 cm de diamètre avec des couleurs variables : jaune délavé, blanches ou blanches avec des veines violettes, ses graines grosses et de forme ovoïde plutôt que ronde (Jean Duval, 2007).</p>	
<p>Euphorbe péplis</p> <p>Classe : Equisetopsida</p> <p>Ordre : Malpighiales</p> <p>Famille : Euphorbiaceae</p> <p>Genre : <i>Euphorbia</i></p> <p>Espèce : <i>Euphorbia peplis</i>L.</p>	 <p>Euphorbe péplis (18/04/2022)</p>
<p>Description :</p> <p>C'est une plante annuelle qui se repartie dans le bassin méditerranéen, elle est glabre et glauque de 5 à 20 cm, à longue racine pivotante, ses tiges sont épaisses et rameuses couchées étalées en cercle avec des feuilles charnues de forme ovales-oblongues, les fleurs se reparties d'une manière axillaire et solitaires tout au long de la tige (Servais et Seba, 2018).</p>	

Cakilier

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Brassicales

Famille : Brassicaceae

Genre : *Cakile*Espèce : *Cakile maritima Scop*

Cakilier (18/04/2022)

Description: C'est une plante herbacée annuelle, hermaphrodite, assez charnue, étalée et glabre, avec une longue racine pivotante de 40 cm de longueur. Ses feuilles sont sinuées-dentées et divisées pennatifides de couleur gris vert, possède des fleurs à symétrie radiaire violettes, roses ou blanche avec un diamètre varie entre 6 à 13 mm, toujours réunies en grappes de 3 à 6cm de long, son fruit est une silique assez spongieuse de 10 à 25 mm de long (Servais et Seba, 2018).

Liseron des dunes

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Solanales

Famille : Convolvulaceae

Genre : *Calystegia*Espèce : *Calystegia soldanella (L.)R.Br.*

Liseron des dunes (18/04/2022)

Description: Liseron des dunes est une plante herbacée de 50 à 100 cm de haut, volubile au port grimpant, aux feuilles caduques. Les fleurs roses et blanches de 4 à 5 cm, solitaires sur des pédoncules axillaires et sont fruit e s t u n e capsule de forme ovoïde (Blamey M et Grey-Wilson C., 2003).

Salicorne

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Caryophyllales

Famille : Amaranthaceae

Genre : Suaeda Scop.

Espèce : *Suaeda fruticosa* (L.) Forssk.

Salicorne (18/04/2022)

Description: C'est une plante annuelle, Buissons bas ou moyens, atteignant 70 centimètres de haut, très polymorphes, à feuilles persistantes, sessiles, alternes, cylindriques, de couleur vert bleuâtre ou vert rougeâtre, arrondies-mucorinées au sommet, devenant noires à la dessiccation, charnues parfois plus ou moins teintées de pourpre. Les fleurs sont petites, en glomérules (1-5-7 fleurs), à (5 tépales charnus d'environ 1 mm, 5 Étamines et 3 Stigmates). Le fruit graines noires sub-globuleuses, lisses et brillantes (MNHN et OFB, 2022).

Soude maritime

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Caryophyllales

Famille : Amaranthaceae

Genre : Suaeda

Espèce : *Suaeda maritima* (L.) Dumort

Soude maritime (18/04/2022)

Description: C'est une plante annuelle de 10-50 cm, glabre, d'un vert glauque ou rougeâtre, à tiges herbacées, dures à la base, dressées ou étalées-diffuses. Feuilles nombreuses, les caulinaires allongées (1-3cm), linéaires demi cylindriques, obtuses ou aiguës, élargies à la base, opaques, glaucescentes. Les florales plus petites dépassant les glomérules à 2-3 fleurs, périanthe fructifère globuleux-déprimé, à lobes ovales-obtus, obscurément carénés sur le dos, graine ordinairement horizontales, luisantes et un peu ponctuées (Barry et celles, 1991).

<p>Bugrane panachée</p> <p>Classe : Magnoliopsida</p> <p>Ordre : Fabales</p> <p>Famille : Fabaceae</p> <p>Genre : Ononis</p> <p>Espèce : <i>Ononis variegata L</i></p>	 <p>Bugrane panachée (18/04/2022)</p>
<p>Description: Plante annuelle de 10 à 25 cm, couchée ou ascendante, légèrement pubescente glanduleuse. Les feuilles, la plupart simples ou sessiles, oblongues en coin, pliées, fortement nervées, dentées en scie, glabres en dessus, pubescentes garni de poils fins, mous, courts et peu serrés. Les fleurs jaunes, axillaires, en grappes lâches, feuillées à la base pédoncules courts, non articulés, calice à lobes lancéolés, égalant presque le tube. La corolle dépassant le calice, la gousse d'un tiers plus longue que le calice, oblongue, non bosselée, pubescente, à graines lisses (Guillot, 2012 et Jean-Marie, 2011).</p>	
<p>Jonc à tépales pointus</p> <p>Classe : Magnoliopsida.</p> <p>Ordre : Juncales</p> <p>Famille : Juncaceae</p> <p>Genre : Juncus</p> <p>Espèce : <i>Juncus acutus L</i></p>	 <p>Jonc a tépales pointus (11/05/2022)</p>
<p>Description: plante vivace, brun vert qui peut atteindre 1,5 mètre de haut. Avec tiges et feuilles partent de la base à des angles différents donnant à la plante un aspect globuleux. Les feuilles engainent les tiges florales et se terminent par une pointe aiguë rigide. Les tiges florales font de 2 à 4 mm de diamètre et 4 à 13 cm de long et émergent de la base de la plante. Elles ont chacune de 1 à 6 fleurs. Les fruits sont des capsules ovales marron à 3 loges de 4 à 6 mm de diamètre. Les graines allongées et brunes font de 1,2 mm à 2 mm de long et ont une queue à chaque extrémité. Racines, Rhizomes courts et robustes (Quezel et Santa, 1963).</p>	

<p>Jonc épars</p> <p>Classe : Magnoliopsida</p> <p>Ordre : Juncales</p> <p>Famille : Juncaceae</p> <p>Genre : Juncus</p> <p>Espèce : <i>Juncus effusus L.</i></p>	 <p style="text-align: center;">Jonc épars (11/05/2022)</p>
<p>Description : Est une plante vivace graminée formes à souche rhizomateuse, mesure 30 à 60 cm de haut, au port touffu et érigée au feuillage persistant, d'une croissance rapide. C'est une plante idéale aux terrains humide, dans les bassins ou sur les berges des bassins et autres étendues d'eau. Ses rhizomes sont de qualité épurative, très utilisée pour améliorer la qualité de l'eau des bassins (Jean-Marie, 2011).</p>	
<p>Grand plantain</p> <p>Classe : Magnoliopa</p> <p>Ordre : <u>Plantaginals</u></p> <p>Famille : Plantaginae</p> <p>Genre : <u>Plantago</u></p> <p>Espèce : <i>Plantago major L</i></p>	 <p style="text-align: center;">Grand plantain (11/05/2022)</p>
<p>Description: C'est plante herbacée vivace de 10 à 40 cm, Les feuilles épaisses sont basales, largement ovales, elliptiques, lisses ou légèrement pubescentes plaquées au sol (Guillot, 2012). Ses fleurs sont disposées en rosette, elles ont un pétiole assez long un peu ailé (limbe engainant continuant sur les côtés) avec 5 à 9 fortes nervures. Le fruit quant à lui, est une capsule de 8 à 16 petites graines anguleuses de couleur foncée, (Ferron et Cayouett, 1975).</p>	

<p>Tamarix</p> <p>Classe : Magnoliopsida</p> <p>Ordre : violale</p> <p>Famille : Tamaricaceae</p> <p>Genre : Tamarix</p> <p>Espèce : <i>Tamarix gallica L.</i></p>	
<p>Tamarix (11/05/2022)</p>	
<p>Description : Le Tamarix est un arbuste qui peut atteindre plus de 3 m de haut. D'aspect plumeux, son écorce est brune à pourpre foncé. Ses feuilles caduques sont squamées formes, pointues, se chevauche étroitement de 1 à 3 mm, vertes ou grises (Baltet, 1887).</p>	
<p>Oyat</p> <p>Classe : Liliopssida</p> <p>Ordre : Cyperales</p> <p>Famille : Poaceae</p> <p>Genre : Ammophila</p> <p>Espèce : <i>Ammophila arenaria L.</i></p>	
<p>Oyat (11/05/2022)</p>	
<p>Description : L'oyat est une plante vivace, a développement cespiteux ou ses tiges raides dressées pouvant atteindre 1 m de hauteur, Ses feuilles vert-grisâtre disposées en touffes, partent toute d'un point central au ras du sol sans que la moindre tige ne soit fabriquée. Les fleurs sont des épillets de couleur jaune paille réunis en une panicule spiciforme, cylindrique, dense, longue de 10 à 25 mm Ses longues racines permettent la fixation des systèmes dunaires en piégeant les grains de sables et les empêchant d'être soufflés par les vents marins (Coste, 1906).</p>	

<p>Plantain corne de cerf</p> <p>Classe : Magnoliopsida</p> <p>Ordre : Lamiales</p> <p>Famille : Plantaginaceae</p> <p>Genre : Plantago</p> <p>Espèce : <i>Plantago coronopus L.</i></p>	 <p style="text-align: center;">Plantain corne de cerf (11/05/2022)</p>
<p>Description : Est une plante annuelle ou bisannuelle de 4 à 25cm de haut, poilue et sans tige. Les feuilles sont basales, insérées tout autour de la tige, découpée en divisions profondes, linéaires et pointues, elles évoquent les cornes d'un cerf. (Pousset, 2007 et Quezel et Santa, 1963).</p>	
<p>Roseau géant</p> <p>Classe : Non classé</p> <p>Ordre : Poales</p> <p>Famille : Poaceae</p> <p>Genre : Arundo</p> <p>Espèce : <i>Arundo donax L.</i></p>	 <p style="text-align: center;">Roseau géant (30/05/2022)</p>
<p>Description : Est une plante herbacée vivace avec des tiges creuses, elle a de grandes feuilles effilées, retombantes, glauques, et des panicules terminales d'épillets de couleur vert pâle à violacé. Sa hauteur varie de 1 à 6m (Bell, 1997).</p>	

<p>Massette à larges feuilles</p> <p>Classe : Liliopsida</p> <p>Ordre : Typhales</p> <p>Famille : Typhaceae</p> <p>Genre : Typha</p> <p>Espèce : <i>Typha latifolia L.</i></p>	 <p>Massette a large feuilles 18/04/2022)</p>
<p>Description : Est une plante vivace, herbacée atteignant 2m de hauteur, à tige simple robuste et raide, ses feuilles longuement linéaires, glauques de 1m de long. Inflorescence terminale en épis cylindrique et bruns (Jean et al., 2009).</p>	
<p>Plantain à feuilles dentées</p> <p>Classe : Dicotyledone</p> <p>Ordre : Lamiales</p> <p>Famille : plantaginacées</p> <p>Genre : Plantains</p> <p>Espèce : <i>Plantago serraria L</i></p>	 <p>Plantain a feuilles dentées (11/05/2022)</p>
<p>Description : C'est une plante vivace à feuilles dentées sur les bords, disposée en rosette, elle est d'un vert foncé. Les feuilles sont longues à hampe florale pouvant atteindre 40 cm de hauteur. La floraison est au printemps, les fleurs sont réunies en épi, elles sont petites et blanchâtres (Pousset, 2007).</p>	

<p>Lagure ovale, Queue de lièvre</p> <p>Classe : Liliopsida</p> <p>Ordre : Cyperales</p> <p>Famille : Poaceae</p> <p>Genre : Lagurus</p> <p>Espèce : <i>Lagurus ovatus L.</i></p>	 <p>Lagure ovale (18/04/2022)</p>
<p>Description :</p> <p>Est une herbe annuelle atteint une hauteur de 60cm. Elle ne forme que des tiges droites individuelles avec des feuilles linéaires gris-vert, plates, et veloutées (Michael, 2015)</p>	
<p>Orge queue-de-rat</p> <p>Classe : Liliopsida</p> <p>Ordre : Cyperales</p> <p>Famille : Poaceae</p> <p>Genre : Hordeum</p> <p>Espèce : <i>Hordeum murinum L.</i></p>	 <p>Orge queue de rat (18/04/2022)</p>
<p>Description :</p> <p>C'est une plante herbacée, annuelle, à racines fibreuses, à tiges pouvant atteindre 40 à 50 cm de hauteur, disposées en touffes plus ou moins denses. Ses feuilles sont alternes, planes, étroites linéaires, à gaines sans poils. La ligule est courte et tronquée en forme de croissant. Les fleurs sont disposées en un dense épi d'épillets, placés de façon quasi verticillée, dont la hauteur peut atteindre 10 cm. Ces épillets sont uniflores et insérés par trois sur l'axe de l'inflorescence. Chacun d'eux possède deux glumelles longuement aristées et deux glumes. Le fruit est un akène de type particulier, appelé par caryopse (Coste, 1906).</p>	

<p>Roseau commun</p> <p>Classe : Liliopsida</p> <p>Ordre : Cyperales</p> <p>Famille : Poaceae</p> <p>Genre : Phragmites</p> <p>Espèce : <i>Phragmites australis</i> (Cav.)</p>	 <p>Roseau commun (30/05/2022)</p>
<p>Description : Est une plante vivace, herbacée atteint 3 à 5 m de hauteur, possède des feuilles de 20 à 50 cm de long par 2 à 3 cm de large. Ses longues tiges fines ornées d'un plumeau argenté peuvent mesurer jusqu'à 3 m de haut. L'inflorescence est une <u>panicule</u> pourpre de 20 à 50 cm de long (Duke, 1998).</p>	
<p>Polypogonde Montpellier</p> <p>Classe : Equisetopsida</p> <p>Ordre : Poales</p> <p>Famille : Poaceae</p> <p>Genre : Polypogon</p> <p>Espèce : <i>Polypogon monspeliensis</i> L.</p>	 <p>Polypogon de Montpellier (18/04/2022)</p>
<p>Description : Est une plante herbacée annuelle de 10 à 80 cm avec une racine fibreuse et une tige dressée, les feuilles allongées et étroites, larges de 2 à 9 mm et d'une longueur de 1 à 12 cm, spiciforme, dense ou lobulée, blanchâtre puis roussâtre. Les fleurs de couleur vert et cylindriques (Ozenda, 1983).</p>	

Glaucienne jaune

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Papaverales

Famille : Papaveraceae

Genre : Glaucium

Espèce : Glaucium flavum



Glaucium flavum (11/05/2022)

Description : Est une plante vivace de 15 à 50cm en haut, ses feuilles glauques, épaisses, à lobes incisés et dentés. Les fleurs sont très grandes d'une couleur jaune doré. La tige est glabre dans la partie fleurie, les ovaires et les capsules sont couverts de papilles arrondies ou pointues, parfois sans papilles (Ferlay et al., 2017).

Ce présent travail constitue une contribution à la mise à jour de la diversité de la ceinture végétale entourant une zone humide de la région de Béjaïa.

Notre étude est portée sur un milieu aquatique choisi d'une part pour sa diversité, sa richesse floristique et son importance écologique et d'autre part dans le but d'identifier le maximum d'espèces végétales possibles. Il s'agit du lac Tamelaht, zone humide située à 3Km de la ville de Bejaïa et à environ 80m de la mer Méditerranéenne.

Dans le but de mettre à jour la liste d'espèces déjà existante dans cette zone humide, des récoltes végétales par transects linéaire et par quadrats (18 relevés) ont été réalisés sur une période d'étude allant de mi-avril jusqu'au juin, 2022. Au total, 6 sorties comportant plus de 200 récoltes ont été effectués durant cette période permettant la confection de deux herbiers. À côté de ses prélèvements, certains indices écologiques de composition ont été calculés pour l'échantillonnage par quadrats et ceci pour mesurer l'abondance des espèces et la diversité floristique du milieu étudié.

Les observations et analyses effectuées sur le terrain et sur les herbiers confectionnés pour notre zone humide, nous ont permis de répertorier 114 espèces appartenant à 38 familles botaniques.

L'échantillonnage par transects linéaire a révélé une richesse spécifique dominée par la famille des Asteraceae avec 19 espèces parmi lesquelles : *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter, *Centaurea sphaerocephala* L, *Crepis vesicaria* L, *Galactites tomentosa* Moench, *Scolymus hispanicus* L, *Erigeron bonariensis* L....etc. Suit par la famille des Poaceae représentée par 12 espèces telle que : l'*Arundo donax* L, *Ammophila arenaria* (L.) Link, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex, Steud, *Hordeum murinum* L, *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz...etc, et enfin, la famille des Fabaceae avec 08 espèces parmi lesquelles: *Vachellia seyal* (Delile) P.J.H.Hurter, *Lotus corniculatus* L, *Melilotus sulcatus* Desf, *Trifolium campestre* Schreb. Le reste des familles est faiblement représenté en espèces.

Quant à l'échantillonnage par quadrats, sur les 18 relevés effectués, ceux-ci nous ont permis d'identifier 62 espèces, réparties en 27 familles, dont les plus représentées sont : la famille des Poaceae avec 8 espèces, suivi par les Amaranthaceae et les Asteraceae avec 7 espèces chacune, et en troisième position les Fabaceae (6 espèces).

D'autres espèces ont été également inventoriées, elles appartiennent aux familles des Eupforbiaceae, les Rosaceae, les Apiaceae ...etc. Toutefois leurs nombres sont très faibles en comparaison avec ceux des familles précédentes et ne dépassant pas une espèce par famille.

Conclusion

Cette étude nous a permis aussi de distinguer que spectre biologique de la végétation étudiée est de type **Thé>Hé>Pha>Géo>Cha** dominé par les Thérohytes, avec 40,32 % des espèces. Ces dernières sont composées principalement par les Fabaceae.

De plus, les indices écologiques de composition calculés pour la végétation étudiée nous a permis de déterminer les indices d'occurrence les plus élevés qui sont de **55,55%** et **44,44%** relatifs respectivement aux tamarix et inule visqueuse avec phragmites les espèces accidentales dominant le peuplement avec 51 espèces, parmi lesquelles : *Anagallis arvensis L*, *Ammophila arenaria (L.) Link*,

D'une manière générale, la comparaison des résultats de la présente étude avec ceux des années précédentes **2002 (45 espèces)** ,**2003 (45 espèces)**, **2018 (34 espèces)** et **2021 (45 espèces)** montre qu'y a une évolution végétale considérable.

Néanmoins, il faut rappeler que l'étude dont les résultats sont présentés ici, a été consacrée uniquement pour l'étude de la diversité floristique peuplant le lac Tamelaht, il serait donc souhaitable de réaliser d'autres études telles que l'écologie végétale, l'étude de la faune, la pédologie et les paramètres intervenant dans le développement de la biocénose de cette zone humide afin de mieux le gérer et préserver notre écosystème.

Références bibliographiques

1. **Acherar M. et Villaret J.-C. (2001).** Les zones humides du Sud-Est de la France : Manuel pratique d'identification et de délimitation, France, volume 2. Direction régionale de l'environnement du Languedoc-Rousillon. 103 p.
2. **Ahmim M. (2006).** Diversité biologique d'une lagune côtière dans la région de kabylie (Algerie) : le lac Tamelahet – zone humide info N° 53-3ème trimestre 2006-Ed.Soc.Nat.Prot.Nat.(France), p30
3. **Allout I. (2013).** Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem – El Bouni –Annaba. Thèse de doctorat en biologie environnementale, option écologie et biologie végétale, université Badji Mokhtar Annaba, 224p.
4. **Bacha M., 2003-**Contribution à l'étude de la biodiversité phytoplanctonique dans les zones humides de Bejaia : Mémoire de magister en biologie, option biologie de la conservation et écodéveloppement, université de Bejaia, 101p.
5. **Bagnouls F. et Gausсен H. (1953).** Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist., Toulouse. pp : 193 – 239.
6. **Bakhti (2005).** Contribution à l'étude des interrelations sol- végétation dans une zone humide (Chott El-Honda-W. de M'Sila). Mémoire d'ingéniorat. Dép. Agro. Univ. Batna. 94p.
7. **Baltet C., (1887).** Les arbustes de pleine terre, french edition, Paris : Libraire de l'Académie de Médecine. 118 p
8. **Barry, J P. et Celles, J S. (1991).** Flore de Mauritanie 1 : Centre Régional de Documentation Pédagogique, Nice, 359 p.
9. **Belkacem R. (2011).** Premières données sur l'inventaire, la cartographie et le suivi du régime alimentaire des populations de la loutre d'Eurasie (*Lutra lutra L.1758*) dans le golf de Béjaia. Université de Béjaia, 80 p
10. **Bell G. -P. (1997).** Ecology and Management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habit restoration in Southern California. In Plant Invasions: Studies from North America and Europe, edited by J.H. Brock, M. Wade, P.Pysek and D. green, 103 - 113. Netherlands : Backhuys Publishers.
11. **Benhallouche I. (2015).** Ecologie de la reproduction des oiseaux d'eau à Dayet el ferd (W. Tlemcen). Thèse de doctorat en foresteries, Université Abou-Bekr Belkhaid, Tlemcen, 123p.

Références bibliographiques

12. **Barbéro M., Quézel, P. et Loisel R. (1990).** Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. Rev. For. Méd. XII. pp. 194-215.
13. **Blamey M et Grey-Wilson C., (2003).** La flore d'europe occidentale, éditions Flammarion nature et jardin, 546 p
14. **Bourriche S (2018).** Contribution à la comparaison des deux milieux lacustre (cas d'étude lacs Mézaia et Tamelaht). Mémoire de master en Toxicologie Industriel et Environnementale. 34 p.
15. **Cherif L. et Chibane M., 2002-** Contribution à l'étude de quelques paramètres Physico-chimiques et de la flore algale du lac Tamelaht (Béjaia) : Mémoire d'ingénieur en écologie et environnement, université de Béjaia, 69p.
16. **Chettouh A. (2021).** Contribution à l'étude de classement d'une zone humide en aire protégée. Cas du lac Tamelaht- Commune de béjaia. Mémoire Master. Université de Bejaia. 28p.
17. **Coste H. (1906).** Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Tome III. Paul-Klincksieck, Paris. Réédition en 1998 par la Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris : 807 pp.
18. **Cucherousset J. (2006).** Rôle fonctionnel des milieux temporairement inondés pour l'ichtyofaune dans un écosystème sous contraintes anthropiques : approche communautaire, populationnelle et individuelle. Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 278 p.
19. **D.G.F. (2016).** Direction Générale des forêts, Stratégie nationale des zones humides, De gestion éco-systémique des zones humides d'Algérie. [https://medwet.org/wp-content/uploads/2017/04/ Strategie-Nationale-des-Zones-Humides_Algerie.pdf/](https://medwet.org/wp-content/uploads/2017/04/Strategie-Nationale-des-Zones-Humides_Algerie.pdf/)
20. **Daget Ph. et Poissonet j. (1964).** Quelques remarques sur l'étude des formations herbacées pastorales et sur l'expression des résultats – Compte rendu de la réunion de la division des recherches sur le terrain, C.N.R.S.-C.E.P.E., Montpellier, 50-56
21. **Dajoz R. (1985).** Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 505p.
22. **Dajoz R. (2006).** Précis d'écologie. Dunod, 640 p.

Références bibliographiques

23. **Dehbi Zebboudj A., Djouad S., Sayad A., Ait Meziane H., 2013** –Vulnérabilité de la lagune Tamehlaht (Bejaia) face au développement des cyanobactéries : Lorrys Journal, ISSN 1112-3680, n°13, Mars 2013, pp. 95-107.
24. **Derradji N., bouchelouche., D et moulai R., (2013)**. Place des oiseaux d'eau dans le fonctionnement de deux zones humides continentales, Zehrez Chergui et Zehrez Gharbi (wilaya de Djelfa). USTHB-FBS-4th international congress of the population and animal communities "dynamic and biodiversity of the terrestrial and aquatic ecosystems" "CIPA4" TAGHIT(BECHAR), Algeria. 399-409.
25. **Djouad S. (2008)**. Contribution à l'étude de la diversité algale notamment les cyanophycées dans trois plans d'eau de la région de Bejaïa. Mémoire de magistère en Biologie, Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement. Université de Béjaïa : 121P.
26. **Dobignard A. et Chatlain C. (2010- 2011- 2012 et 2013)**. Index synonymique de la Flore d'Afrique du Nord. Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève (CH), 5 Vol.
27. **Duke J-A. (1998)**. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. In: Duke, J.A. Handbook of energy crops. Durables. 82p.
28. **Ellenberg H. et D. Mueller-Dombois, 1967**. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. Ber. geobot. Inst. eidg. tech. Hochschule Rubel, 37: 56-73.
29. **Fennane, Ibn Tattou, Mathez, Ouyahya et EL Oualidi. (1999-2014)**. Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Institut Scientifique, Univ. Mohammed V –Agdir, Rabat. 527p.
30. **Ferlay B., Huc S., et Schumpp S., (2017)** : Guide d'identification des principales plantes messicoles des Alpes – Conservatoire botanique national alpin, 104 p.
31. **Ferron M., et Cayouett R. (1975)**. Noms des mauvaises herbes du Québec, Agriculture Québec, 52 p.
32. **Filleul E. (2019)**, **Les Astéracées** : description botanique, biologique et étude de plantes médicinales et toxiques. Thèse de doctorat d'Etat en pharmacie. Université de Limoges. 136p
33. **Fitter R., fitter A et farrer A., (1997)**. Guide des graminées, carex, joncs et fougères - Les guides du naturaliste, édition Delachaux et Niestlé. 256 p.

Références bibliographiques

34. **Fustec E. et Frochot B. (1996).** Les fonctions et valeurs des zones humides. Laboratoire de géologie appl. Paris VI, Lab. Ecologie de Dijon, Agence de l'Eau Seine-Normandie. 134 p.
35. **Gana M. (2013).** Diversité comparée de l'avifaune aquatique de marais de Tamelaht et du lac Mézaia (Bejaia), Master en biologie et science de la nature et de la vie, université de Bejaia.
36. **-Gausсен H., Leroy J.F., Ozenda P. (1982).** Précis botanique 2. Les végétaux supérieurs. Ed. Masson. Paris, 500-501p.
37. **Gross F.(1988).** Les zones humides en Aquitaine. Synthèse régionale. DRAE Aquitaine, Conseil Régional d'Aquitaine, Edition Media-Environnement., 51 p
38. **Guillot G. (2012),** Guide des plantes des villes et villages, Humensis. 48 p.
39. **Hollis G-E. (1989).** The Modelling and Management of the Internationally Important Wetland at Garaet El Ichkeul, Tunisia. IWRB, Slim bridge. 121p.
40. **Jauzein P. (1995).** Flore des champs cultivés. Edit. INRA. Paris. 887p.
41. **Jean Duval (2007).** Club agro-environnemental Bio-Action, : Moyens de lutte contre les crucifères annuelles en production biologique, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation Québec, 8pp.
42. **Jean L. B., Thomassin G., et Lacroix P. (2009).** Guide d'aide à la reconnaissance de certaines plantes indicatrices de zones humides en pays de la Loire. Recueil de 51 fiches. Rapport élaboré par le Conservatoire Botanique National de Brest, 191p
43. **Jean-Marie P. (2011).** Des herbes pas si mauvaises, Edition de Borée. 127p.
44. **Kadi-Hanifi H. (2003).** Diversité biologique et phytogéographique des formations à *Stipa tenacissima* L. de l'Algérie. Rev. Sèch. 14 (3), pp. 169-179
45. **Kebbi M., 2008 -** Biologie et écologie des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht (Bejaia) : Mémoire de magistère en écologie environnement, option : Biologie de la conservation et Ecodéveloppement. Université de Bejaia. 129 p.
46. **Kebbi M. (2019),** Biologie et écologie des oiseaux d'eau de quelques zones humides de la région de Béjaia, Thèse de doctorat en Sciences. Faculté des sciences de la nature et de la vie. 112 p.

Références bibliographiques

- 47. Khabtane A. (2010).** Contribution à l'étude du comportement écophysologique du genre *Tamarix* dans différents biotopes des zones arides de la région de Khenchela, Mémoire Magister, Université Mentouri Constantine (Algérie).155p.
- 48. Lachance D., Fortin G. et Dufour-Tremblay G. (2021).** Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – version décembre 2021, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides, 70p. + annexes, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf>.
- 49. Ladouche B. et Weng P., (2005).** Hydrochemical assessment of the Rochefort marsh: Role of surface and groundwater in the hydrological functioning of the wetland. *Journal of Hydrology* 314 : 22-42.
- 50. Lavoie C. (2008).** Le roseau commun (*Phragmites australis*) : une menace pour les milieux humides du Québec [rapport de bilan], 44p.
- 51. Mabey R. (1998).** *Flora Britannica*, Chatto&Windus, 48 p.
- 52. Maltby E. (2009).** *Functional Assessment of Wetlands: Towards Evaluation of Ecosystem Services* Woodhead Publishing, Cambridge, 672 p.
- 53. Margalef, R., (1958).** Temporal Succession and Spatial Heterogeneity in Phytoplankton. In : *Perspectives in Marine Biology*. Sous la dir. d'A. Buzzati-Traverso. Berkeley, California : University of California Press, p. 323-349.
- 54. Mayer S., Reeb C., et Bosdeveix R.(2004).** *Botanique-Biologie et Physiologie Végétales*. 2^{ème} édition révisée, Maloine. 467 p.
- 55. Medouni F. (1996).** Bilan et analyse des recensements hivernaux d'oiseaux d'eau en Algérie depuis 1971. Thèse d'ingénieur en agronomie. INA.
- 56. Menhinick E.F. (1964).** a comparison of some species-individuals diversity indices applied to sample of field insects. In *Ecology*,45.4, p. 859-861. doi : 10.2307/1934933 (cf. p. 213).
- 57. Mayer S., Reed C., Bosdeveix R. (2004).** *Botanique : Biologie et Physiologie végétal*. Maloine. 461p.
- 58. Michel L. (2018).** Cueillette & récolte en bord de mer, Fleurus, 15 p.

Références bibliographiques

- 59. MNHN et OFB. (2003- 2022).** Inventaire national du patrimoine naturel, 1791p.
- 60. Ozenda P. (1983).** Flore de Sahara, 2ème édition. Ed. C.N.R.S., Paris, 622p.
- 61. Payette S. (2001).** Les principaux types de tourbières. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador* (éd. S. Payette et L. Rochefort), Québec, Presses de l'Université Laval, p. 39 89.
- 62. Pottier et Alapetite G. (1981) :** flore de la Tunisie (angiospermes –dicotylédones).2 vol. publications scientifiques tunisiennes, ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, ministère de l'agriculture, Tunisie
- 63. Pousset J.-L. (2007).** Plantes médicinales africaines. Utilisation pratique, Agence de coopération culturelle et technique/ Ellipses, 156 p.
- 64. Quézel P. (1956).** Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. *Mém. Soc. Nat. Afrique du Nord, Alger, série,I, 57 p.*
- 65. Quézel P. et Santa S. (1962-1963).** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques nationales. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1087p.
- 66. Ramade F. (1984).** *Eléments d'écologie (Ecologie fondamentale).* Ed McGraw-Hill. Paris. 397p
- 67. Ramade F. (2002).** Editorial Zones humides infos. N°38. 4ème trimestre 2002.Société Nationale de Protection de la Nature. Paris.
- 68. Ramade F. (2003).** *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale.* 3ème édition. Ed. Dunod. 690p.
- 69. Ramsar. (2004).** *Le Manuel de la Convention de Ramsar Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971).* 3ème édition. Gland, Suisse : Secrétariat de la Convention de Ramsar. 108p.
- 70. Ramsar. (2013).** *Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les Zones humides (Ramsar, Iran, 1971),* 5ème édition, 120p.
- 71. Rapinel S. (2012).** Contribution de la télédétection à l'évaluation fonctionnelle des zones humides : de l'observation à la modélisation prospective. Thèse de doctorat,

Références bibliographiques

Université de Rennes2, 18 p.

- 72. Rapinel S. (2012).** Contribution de la télédétection à l'évaluation fonctionnelle des zones humides : de l'observation à la modélisation prospective. Thèse de doctorat, Université de Rennes2, 385 p.
- 73. Raunkiaer C. (1934).** The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford Clarendon Press, 632 p.
- 74. Rekis A. (2012).** Etude spatio-temporelle du changement de la végétation de la région ouest de Biskra. Approche cartographique par télédétection. Mémoire de Magister. Université Mohamed Khider- Biskra. 99p
- 75. Saifouni A. (2009).** Etat des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie-Description et cartographie des habitats de l'avifaune aquatique nicheuse du lac Tonga (Parc National d'El-Kala). Thèse. Magister. Sci.Agr., E.N.S.A., El Harrach, Alger, 255 p.
- 76. Sayad A. et Ait Meziane H., 2012** - Caractérisation physico- chimique et biologique des eaux de la lagune Tamelaht, (Bejaia) : Mémoire de l'ingénieur d'état en écologie et environnement .53 p.
- 77. Servais P. et Seba P. (2018).** Tilo Botanica, Flore de Tilos et du Dodécanèse. Deuxième édition, 377 p.
- 78. Sidiouis A. et Hoceini I. (2017).** Contribution à l'étude de la diversité de l'avifaune aquatique du marais de Tamelaht (Béjaia). Mémoire de Master. Université Abderrahmane MIRA-Bejaia.65p.
- 79. Silvano J., (2005).** Toxicité des cyanobactéries d'eau douce vis-à-vis des animaux domestiques et sauvages : Thèse de doctorat, Ecole nationale vétérinaire de Lyon. N°34. Paris. 116p.
- 80. Sirvent L. (2020).** Les types biologiques : Etat de l'art, actualisation des définitions et mise en place d'un référentiel. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. 64p.
- 81. Skinner J. et Zalewski S. (1995).** Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéenne, et Conservation des zones humides méditerranéenne. MedWet-tour du Valat n° 2. France. 80p.

Références bibliographiques

- 82. Tetah S. et Hamitouche N., (2017)** : contribution à l'étude de la flore alguale en particulier les cyanobactéries de la lagune Tamehah et du lac Mézaia. mémoire de master en environnement et santé publique. Université de Béjaia. 53p.
- 83. U.C.D. (2001).** Unité de Conservation et de Développement de la flore et de la faune de Béjaia. Inventaire Faunistique et Floristique de Tamehah. Rapport interne. Béjaia.
- 84. UCD (2002).** Unité de conservation et de développement de la faune et de la flore de Béjaia. Inventaire floristique et faunistique, rapport interne rapport interne.
- 85. U.C.D. (2007).** Unité de Conservation et de Développement de la flore et de la faune de Béjaia. Inventaire Faunistique et Floristique de Tamehah, Rapport interne, Béjaia.
- 86. UCD. (2020).** Unité de Conservation et de Développement de la flore et de la faune de Béjaia. Rapport sur la zone humide, marais Tamehah pour son classement. Béjaia. 33p.
- 87. Walker B. H., (1992).** Biodiversity and Ecological Redundancy. In : Conservation biology 6.1, p. 18-23. doi : 10.1046/j.1523-1739.1992.610018.x (cf. p. 91)
- 88. Zedam A. (2015).** Etude de la flore endémique de la zone humide de Chott El Hodna, Inventaire – Préservation. Thèse de doctorat. Université Farhat Abbas Sétif1. Algérie. 369p.

Site web

- 89. Anonyme 1. (2022).** Lacs et étangs, des écosystèmes riches et dynamiques. ([Http://www.Eaufrance.fr](http://www.Eaufrance.fr)).
- 90. Anonyme 2. (2020).** Published on Zones Humides. ([Http://www.zones-humides.org](http://www.zones-humides.org))
- 91. Anonyme 3. (2022).** Guide des espèces, plantes. ([Http://www.aquaportail.com](http://www.aquaportail.com))
- 92. WWF. (1996).** World Wildlife Fund for Nature.

Annexes

	<i>Poir</i>																		
52	<i>Silene gallica L.</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	<i>Solanum nigrum L.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	<i>Suaeda fruticosa (L.) Forssk.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
55	<i>Suaeda maritima (L.) Dumort.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	<i>Sulla coronaria (L.) B.H.Choi & H.Ohashi</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	<i>Tamarix gallica L.</i>	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
58	<i>Torilis arvensis (Huds.) Link</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	<i>Trifolium campestre Schreb.</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	<i>Urospermum dalechampii (L.) Schmidt</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
61	<i>Ziziphus lotus (L.) Lam.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	<i>Cakile maritima Scop.</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Annexe II : Classement des types biologique selon le nombre des espèces.

Type biologique	Nombre d'espèces	Pourcentage
Thérophytes	25	40,32
Hémicryptophytes	20	32,25
Phanérophytes	10	16,13
Géophytes	5	8,06
Chamephytes	2	3,23

Annexe III : Classement des espèces selon la fréquence d'occurrence.

La fréquence d'occurrence	Type d'espèce	Nombre d'espèces	Pourcentage
Fo=100	Espèces omniprésentes	0	0%
75 < Fo < 100	Espèce constantes	0	0%
50 < Fo < 75	Espèces	2	3,22%

Annexes

	régulières		
25 < Fo < 50	Espèces accessoires	9	14,51%
5 < Fo < 25	Espèce occidentales	51	82,25%
Fo < 5	Espèce rare	0	0%

Annexes

Chapitre I

Synthèse bibliographique

Chapitre II

Présentation de la zone

D'étude

Chapitre III

Matériels et méthodes

Chapitre IV

Résultats et discussion

Résumé

L'étude de la mise à jour de la diversité floristique entourant le lac Tamelaht, zone humide située à 3Km de la ville de Bejaïa et à environ 80m de la mer Méditerranéenne, a été réalisée durant la période mi-avril jusqu'au juin de l'année 2022. Au total, 6 sorties et plus de 200 échantillons floristiques ont été récoltés au cours de cette période, par un échantillonnage par transects linéaire et par quadrats. Ces récoltes ont servi pour la conception d'herbiers nécessaires pour l'identification des espèces. Quelques indices écologiques de composition ont été calculé durant et évalué.

Les récoltes floristiques analysées et identifiées se sont révélées par une richesse floristique quantitativement fort importante. En effet, la flore du lac Tamelaht est constituée par 114 espèces réparties en 38 familles distinctes et dont les plus abondantes sont représentées par les Astériaceae (19 espèces). Ces taxons ont été échantillonnés par transects linéaire. Cependant, l'échantillonnage par quadrat a pu révéler la présence de 62 espèces uniquement réparties sur 27 familles et dominées par les Tamaricaceae (*Tamarix gallica* L.)

L'analyse du type biologique a montré que les Thérophytes sont les plus abondantes avec 40,32 %. Ces dernières sont composées principalement par les Fabaceae.

Le calcul des indices écologiques de composition a révélé une richesse totale de 62 espèces et une richesse spécifique moyenne de 7,38. Les indices d'occurrence les plus élevés sont de 55.55% et 44.44% relatifs respectivement aux tamarix et fragmites et les espèces occidentales dominant le peuplement avec 51 espèces, parmi lesquelles : *Anagallis arvensis* L, *Ammophila arenaria* (L.) Link,

L'étude comparative des résultats des études réalisées en 2002, 2003, 2018, 2021 et 2022 a révélé une évolution remarquable de la flore du lac Tamelaht qui enregistre un fort pourcentage d'ordre 40% en 2022 par rapport aux études précédentes.

Mots clés : Lac Tamelaht, zone humide, diversité floristique, inventaire, Taxinomie, indices écologiques

Abstract

The updated study of the floristic diversity surrounding the lake of Tamelaht, area humid area located in 3 Km from Bejaia city and around 80 m from Mediterranean sea.

This study was carried out during the second half of April and June 2022. It was accomplished on six (6) field visits, during which; more than 200 floristic samples were collected. The sampling design was done by linear transects and by quadrats. These collections were used for the design of herbariums necessary for the identification of species. Furthermore, some ecological indexes of composition were calculated and evaluated

The obtained results revealed an important and a very high floristic richness in the study area., Its flora is made up of 114 species divided into 38 distinct families, the most abundant are represented by the Asteraceae (19 species). These taxa were sampled by linear transects, while the sampling by quadrat was able to reveal the presence of only 62 species distributed over 27 families and dominated by the Tamaricaceae (*Tamarix gallica* L.)

Moreover, the biological type of analysis indicated that the Therophytes are the most abundant with 40.32%, they are composed mainly by the Fabaceae family.

The calculation of ecological composition index revealed a total richness of 62 species and a medium specific richness with 7.38. The highest occurrence indexes are 55.55% and 44.44% relating respectively to tamarix and fragmites and western species dominate the stand with 51 species, including: *Anagallis arvensis* L, *Ammophila arenaria* (L.) Link

Finally, the comparative study of the results of the present studies with previous studies carried out in 2002,2003,2018,2021 and 2022 revealed a remarkable evolution of the flora of Tamelaht Lake with a high percentage of around 40%...

Keywords: Tamelaht lake, wet area, floristic diversity, inventory, Taxonomy, ecological index