

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

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologiques de l'Environnement
Filière: Sciences Biologiques
Option: Bio ressources Animales et Biologie Intégrative



Réf :

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

MASTER

Thème

**Contribution a l'étude de la diversité de
l'avifaune aquatique du marais de
Tamelah (Béjaia)**

Présenté par:

SIDI OUIS Abdelhak & HOCEINI Idir

Soutenu le : **14 septembre 2017**

Devant le jury composé de :

| | | |
|------------|--------------|--------------|
| MOULAI R. | Grade | Président |
| HAMAIDI G. | Professeur | Examinatrice |
| KEBBI M. | MAA | Encadreur |
| | MAA | |

Année universitaire: 2016/2017

Remerciements

Nos plus grand remerciement revient à Dieu qui nous à ouvert les portes de savoir.

La réalisation de ce mémoire à été possible grâce, au concours de plusieurs personnes à qui on voudra témoigner toutes notre reconnaissance.

Nous plus vifs remerciements s'adresse tout d'abord à notre chère promotrice, **Mme KEBBI.M**, pour son encadrement, ses judicieux conseils, son aide, ses critiques constructives, ses commentaires éclairés, sa gentillesse, sa modestie, sa constante disponibilité et ses encouragements qui nous ont considérablement aidés à mener ce travail.

On tient également à remercier **Mr MOULAI.R**, pour nous avoir l'honneur de présider le jury et **Mme HAMAI.DI.G** qui à bien voulu accepter de faire partie de jury, en temps qu'examinatrice.

On tient à témoigner toute notre gratitude au personnel de l'**U.C.D** en général, et spécialement **Mr Sofiane Idir**, pour son aide et son appui inestimable

On voudrait exprimer également notre reconnaissance envers nos familles et nos amis(es) qui nous ont apporter un soutien moral tout au long de notre projet.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- = Mes chers parents.
- = Mes chers frères.
- = Toute la famille.
- = Et à mes amis ((es)).

SIDI OUIS Abdelhak

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- = Mes chers parents.
- = Mes chers soeurs.
- = Toute la famille.
- = Et à mes amis ((es)).

HOCEINI Idir

La liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Composition d'une zone humide Source (ANONYME, 2007). | 4 |
| Figure 2 : photographie satellitaire de marais de Tamelaht (Google earth) (2017) | 12 |
| Figure 3 : localisation du marais de Tamelaht en 1960 (C.E.M.B, 1960)..... | 13 |
| Figure 4 : diagramme ombrotherique de Bagnouls et Gaussen pour la region de Bejaia | 18 |
| Figure 5 : situation bioclimatique de la région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger modifié par STEWART (1969) cité par LEUTREUCHE – BELAROCI (1991)..... | 19 |
| Figure 6 : Fréquences des espèces dénombrées au marais du Tamelaht par statut phénologique. | 22 |
| Figure 7 : Fréquences des espèces présentent au marais de Tamelaht par famille. | 23 |
| Figure 8 : Effectifs des Laridés au marais du Tamelaht. | 24 |
| Figure 9 : Effectifs des Ardeidés au marais du Tamelaht. | 25 |
| Figure 10 : Effectifs des Rallidés au marais du Tamelaht..... | 26 |
| Figure 11 : Effectifs des Anatidés au marais du Tamelaht..... | 27 |
| Figure 12 : Effectifs des podicipédidés au marais du Tamelaht..... | 28 |

La liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Les fonctions des zones humides, leurs effets, les valeurs socio-économiques correspondantes et les indicateurs permettant de les évaluer (Sebastien, 2012) | 9 |
| Tableau 2 : Températures mensuelles moyennes exprimées en degrés Celsius (°C) dans la région de Béjaia en 2016. | 16 |
| Tableau 3 : Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) dans la région de Béjaia en 2016..... | 17 |
| Tableau 4 : Liste des oiseaux d'eau recensés au marais de Tamehlaht..... | 21 |

Sommaire

| | |
|---------------------------|---|
| introduction | 1 |
|---------------------------|---|

Chapitre I: Généralités

| | |
|--|----|
| 1.1- Généralités sur les zones humides. | 3 |
| 1.1.1- définition : | 3 |
| 1.1.2- Caractéristiques générales : | 3 |
| 1.1.3- Composition : | 4 |
| 1.1.4- Diversité : | 5 |
| 1.1.5- Les zones humides côtières algériennes d'importance internationale..... | 5 |
| 1.1.6- Fonctions et valeurs des zones humides côtières. | 7 |
| 1.2- Les techniques de dénombrement des oiseaux d'eau..... | 11 |
| 1.2.1- Le dénombrement exhaustif. | 11 |

chapitre II: Matériels et méthodes

| | |
|--|----|
| 2.1-Présentation du marais de Tamelaht. | 12 |
| 2.1.1- Situation géographique..... | 12 |
| 2.1.2- Description de marais de Tamelaht : | 13 |
| 2.1.3- Hydrologie de marais : | 13 |
| 2.1.4- La faune et la flore. | 14 |
| 2.1.5- Les Facteurs perturbateurs. | 14 |
| 2.2-Climatologie de la région..... | 15 |
| 2.2.1- Les températures | 15 |
| 2.2.2- les Précipitations | 16 |
| 2.2.3- L'humidité relative. | 17 |
| 2.2.4-Le Vent..... | 17 |
| 2.2.5 - Synthèse climatique : | 17 |
| 2.3. Méthode de dénombrement des oiseaux d'eau. | 19 |

Chapitre III: Résultats

| | |
|---|----|
| 3.1- Structure du peuplement d'oiseaux d'eau au marais de Tamelaht..... | 21 |
| 3.2 - Effectifs des oiseaux d'eau au marais de Tamelaht. | 23 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 3.2.1 - Les Laridés..... | 23 |
| 3.2.2 - Les Ardeidés..... | 24 |
| 3.2.3 - Les rallidés : | 25 |
| 3.2.4 - Les Anatidés :..... | 26 |
| 3.2.5 - Les podicipédidés :..... | 27 |

Chapitre IV: Discussion

| | |
|---|----|
| 4.1- Composition et statut phénologique local des oiseaux d'eau au marais de Tamelaht. | 29 |
| 4.2- Evolution mensuelle des oiseaux d'eau au marais de Tamelaht..... | 29 |
| 4.2.1- Les Anatidés :..... | 29 |
| 4.2.2- Les Ardéidés..... | 31 |
| 4.2.3- Les Laridés :..... | 32 |
| 4.2.4- Les Rallidés :..... | 33 |
| 4.2.5- Les Podicipédidés..... | 33 |
| Conclusion | 35 |

Introduction

Compter parmi les écosystèmes les plus riches de la terre, les zones humides présentent un intérêt inestimable, A la fois lieux d'abri, d'approvisionnement et de reproduction. Elles hébergent une diversité exceptionnelle d'espèces animales et végétales, dont de nombreuses espèces endémiques parmi lesquelles divers oiseaux, et poissons. Les zones humides forment de grands réservoirs de la biodiversité, sont aussi des milieux qui assurent de nombreuses fonctions biologiques, hydrologiques et biogéochimiques ; l'alimentation en eau, l'épuration de l'eau, la maîtrise de l'érosion, le captage des matières nutritives, des sédiments et des polluants, ou encore la séquestration et le stockage de carbone, qui jouent un rôle essentiel dans le contexte actuel des changements climatiques (COSTANZA *et al.*, 1997) . Ajoutons à ça la production agricole, l'élevage, la pêche et le tourisme.

Concernant le recensement des zones humides, la Direction Générale des Forêts (D.G.F) a lancé en janvier 1997, le premier inventaire national, basé sur des fiches d'inventaires MedWet. Cet inventaire a été réalisé, afin de créer une banque de données relatives aux zones humides algériennes susceptibles d'une mise à jour.

L'Algérie est riche en zones humides, elle compte environ 1700. Ce sont soit des sites artificiels comme les barrages, soient naturels comme les oueds, les marais, lagunes, oasis, deltas, chotts, sebkhas, tourbières et fleuves. Parmi ces 1.700 zones humides répertoriées, 526 zones ont été limitées géographiquement, dont 280 zones humides naturelles et 246 zones humides artificielles consistant en des barrages, dont cinquante (50) sites sont classés selon la convention de RAMSAR d'importance internationale. La convention RAMSAR est une convention qui porte le nom de la ville côtière iranienne « RAMSAR », ratifiée par l'Algérie en 1982.(Saifouni ,2009)

L'écologie des oiseaux d'eau, leur migration, leur hivernage et leurs rythmes d'activités ont été largement étudiés dans plusieurs quartiers d'hivernage des rives nord (PIROT *et al.*, 1984 ; ALLOUCHE *et al.*, 1989). Les zones humides algériennes, ont fait l'objet de plusieurs études avifaunistiques grâce à leur intérêt pour les oiseaux d'eau (JACOBS *et OCHANDO*, 1970).

Les principales zones humides algériennes qui se situent sur les 2 grandes voies de migration du Fly-Way international de l'atlantique Est et de l'Algérie du Nord, jouent un important rôle de relais entre les deux obstacles constitués par la mer Méditerranée d'une part, et le Sahara d'autre part pour la faune migratrice (DGF, 2006). Le cycle biologique annuel

des oiseaux d'eau connaît cinq grands événements : la migration d'automne, la migration de printemps, l'hivernage, la reproduction et la mue (FILTER et ROUX., 1982).

Les oiseaux d'eau en sont un élément particulièrement attractif et important, entre autres du fait de leurs spectaculaires rassemblements, de leurs migrations sur de longues distances, d'où l'intérêt de leurs recensement et d'identification. Le but majeur de ces recensements, lancés il y a cinquante ans est de contribuer le plus possible à la connaissance et à la conservation des espèces et de leurs habitats. Il s'agit donc d'un système de surveillance à long terme centré sur l'hivernage de ces oiseaux, Les dénombrements servent donc à la fois à mieux connaître les espèces et mieux les protéger. (AVES, 2013)

La région de Béjaïa renferme plusieurs zones humides (marais de Tamelaht, lac Mezaia, Oued Soummam, Oued Aguerioune...) qui sont malheureusement peu étudiées. Devant une telle situation, nous nous sommes proposé de contribuer par ce présent travail à l'étude de l'avifaune aquatique de la zone humide de Tamelaht. Notre travail s'articulera autour de quatre volets principaux :

Le premier est consacré à des généralités sur les zones humides, Le deuxième chapitre présente la zone d'étude et les méthodes appliquées pour le dénombrement des oiseaux d'eau, le troisième chapitre regroupe les résultats et leurs interprétations, le dernier volet est consacré aux discussions des résultats pour terminer avec une conclusion et des perspectives vers la fin de ce travail

Généralités

1.1- Généralités sur les zones humides.

1.1.1- définition :

De nombreuses définitions ont été proposées au sujet des zones humides, se focalisant toutes sur l'élément essentiel de leur fonctionnement qui est l'eau.

La première définition internationale acceptée, est celle établie lors de la convention RAMSAR signé en 1971 en Iran qui a pour but de protéger les zones humides au niveau international. Les zones humides sont selon la convention « 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'eaux marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ». (O.A, 2005)

Les zones humides pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone. (ALLOUT, 2013)

De leur côté, HUGHES et HUGHES (1992) définissent les zones humides comme étant « toutes les terres inondées de manière permanente ou périodique tel que les lacs, les étangs, les marécages, les marais, les tourbières, les plaines d'inondation riveraines ou lacustres, les cuvettes et les oueds, les marais salés du littoral et les mangroves, les retenues artificielles sont également comprises dans cette définition».

Dans le Dictionnaire Encyclopédique de l'écologie, RAMADE (1993) introduit les menaces qui pèsent sur ces milieux singuliers. Ainsi, « zone humide » apparaît être un « terme général désignant tous les biotopes aquatiques marécageux ou lagunaires continentaux ou littoraux. Ces derniers sont particulièrement menacés par les drainages et les assèchements pour leur mise en culture ».

1.1.2- Caractéristiques générales :

Une zone humide est caractérisée 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 : Eaux dormantes, étangs, lacs, lagunes, mares, retenues collinaires et barrages.
- Eaux courantes : fleuves, rivières, ruisseaux et leurs sources ; zones inondables et / ou hygromorphes : bois marécageux, forêts alluviales ou humides, aulnaies, roselières, saulaies, marécages, prairies alluviales ou humides, ripisylves, plaines et vallées alluviales... (SAIFOUNI ; 2009)

1.1.3- Composition :

En général, les milieux humides se composent de trois parties (figure 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 aquatiques (Saifouni, 2009).

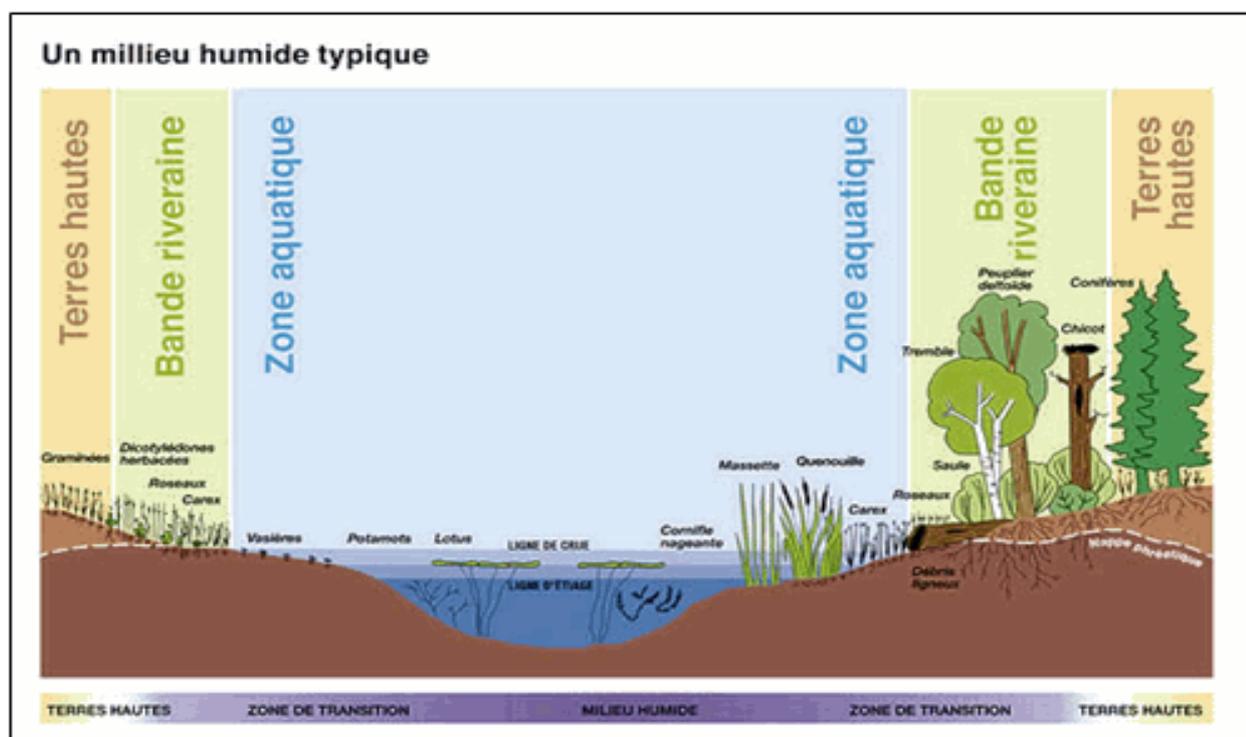


Figure 1 : Composition d'une zone humide Source (Saifouni, 2009).

1.1.4- Diversité :

A l'échelle de globe, les zones humides sont situées sous toutes les latitudes, elles sont soumises à des climats variant ; des plus froid au plus chaud ; faisant d'elles un des écosystèmes mondiaux les plus diversifiés (GANA ; 2013)

Une liste d'écosystèmes plus ou moins communs appartenant aux zones humides, il s'agit des « marais, marécages, fondrières, fagnes, pannes, roselières, tourbières, prairies humides, marais agricoles, landes et bois marécageux, forêts alluviales et ripisylves marécageuses, mares y compris les temporaires, étangs, bras-morts, grèves à émerision saisonnière, vasières, lagunes, prés-salés, marais salicoles, sansouires, rizières, mangroves, etc.. Elles se trouvent en lisière de source, de ruisseaux, de fleuves, de lacs, en bordure de mer, de baies et d'estuaires, dans les deltas, dans les dépressions de vallée ou dans les zones de suintements à flanc de collines ». (O.A, 2005)

1.1.5- Les zones humides côtières algériennes d'importance internationale.

Selon l'Atlas des sites algériens, l'Algérie compte 50 zones humides d'importance internationale (Annexe 1) inscrits sur la liste RAMSAR, dont neuf (09) sont classées comme étant des zones humides côtières (Anonyme, 2004).

- **Réserve intégrale du lac Oubeira (El Tarf).**

C'est un lac d'eau douce d'une forme sub-circulaire d'une superficie de 2200 ha, ayant une profondeur maximale de 04 m, et se trouve à 04 km de la mer à vol d'oiseau. Abri d'une flore aquatique intéressante, il est l'unique station de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) et du nénuphar jaune (*Nuphar luteum*). C'est également le foyer d'une importante pêche artisanale de carpes chinoises introduites. (GANA, 2013)

- **Réserve intégrale du lac Tonga (El Tarf).**

Etang et marais d'eau douce d'une superficie de 2700 ha, communiquant avec la mer par un chenal artificiel. Et se caractérise par la présence d'îlots flottants colonisés par des saules, de grandes plages d'eau libre occupées partiellement par le nénuphar blanc (*Nuphar alba*) et une importante couverture végétale en forme de mosaïque. (GANA, 2013)

- **Lac des oiseaux (El Tarf).**

C'est un lac d'eau douce d'une superficie de 120 ha en période hivernale et 70 ha en période sèche. C'est un site de nidification pour de nombreuses espèces rare comme l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*), le Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*) et la Talève sultane (*Porphyrio porphyrio*). (GANA, 2013)

- **Complexe de zones humides de la plaine de Guerbes-Sanhadja (Skikda)**

C'est une grande plaine littorale d'une superficie de 42100 ha bordée à l'ouest par les collines côtières de Skikda et à l'est par le massif forestier côtier de Chetaibi. La plaine de Guerbes est le site de nidification de deux espèces rares ; l'Erismature à tête blanche et le Fuligule Nyroca. 234 espèces végétales sont recensées au niveau de ce complexe. (GANA, 2013)

- **Marais de la Macta (Mascara, Oran, Mostaganem)**

La plaine de la Macta est une dépression triangulaire séparée du Golfe d'Arzew par un cordon dunaire bordée au nord-ouest par le massif de la Sebkhia d'Arzew et au nord-est par la retombée sud du plateau de Mostaganem, la plaine de Sig et de l'Habra qui la prolonge s'élargit fortement dans le sens est-ouest et atteint au sud les contreforts de l'Atlas Tellien, les monts de Ouled Ali et des Béni chougane à Mohammedia. Ces plaines reçoivent toutes une série d'Oueds dont les plus importants sont d'ouest en est l'Oued Sig, l'Oued Habra et l'Oued Tinn. La plaine de la Macta comporte à la fois des plans d'eau, des marais et des steppes plus ou moins humides situées en général en dessous de la côte des 9 m. (GANA, 2013)

- **Réserve naturelle du lac de Beni Belaid (Jijel).**

Le site est constitué d'un plan d'eau libre d'une superficie de 10 ha. Il est entouré d'une végétation lacustre composée de tamarix, d'aulne glutineux, de *Fraxinus angustifolia*, de phragmites et de typha, d'une peupleraie (*Populus alba*) âgée. Au sein de laquelle coulent de nombreux ruisseaux avec un sous bois constitué de *Nerium oleander* et de *Rubus ulmifolius*, d'un cordon dunaire séparant le lac de la mer, recouvert d'une végétation inféodée à l'écosystème dunaire, d'une zone inondable qui s'assèche entièrement en été, d'un espace agricole qui occupe une faible superficie lors de l'assèchement de la zone d'inondation, d'un Oued et de son embouchure et enfin, d'une plage et d'une zone marine. Les espèces végétales rares représentent 18 % du total d'espèces recensées à Beni Belaid. (GANA, 2013)

- **Marais de la Mekhada (El Taref).**

Le marais de la Mekhada est une zone humide à eaux douces, à l'exception de sa partie avale, dont les eaux sont saumâtres en raison du contact à l'embouchure avec la mer méditerranéenne. Il se situe à 20 km à l'est de la ville d'Annaba. Au nord, le marais est bordé par des dunes littorales le séparant de la méditerranéenne. C'est une immense zone marécageuse d'une profondeur de 0,5 à 1 m. Sa végétation se compose essentiellement de scirpes qui recouvrent plus de 80 % de sa superficie. (GANA, 2013)

- **Réserve naturelle du lac de Reghaia (Alger).**

Le lac de Réghaia correspond à l'estuaire de l'Oued Réghaia dont l'embouchure est barrée par un cordon dunaire. Aujourd'hui, ces dunes sont doublées à quelque 600 m en amont d'une digue artificielle qui retient un lac permanent. Le site s'étend sur plus de 3 km de long et plusieurs centaines de mètres de large. La petite île Agueli fait face au lac à 1 km en mer et permet des échanges du point de vue ornithologique, notamment pour les Laridés et le Grand cormoran. (GANA, 2013)

- **La lagune mellah et le lac bleu (El Taref)**

Mellah est l'unique lagune en Algérie d'une profondeur maximale de 6 m reliée à la mer par un chenal artificiel long de 900 m. C'est l'unique lagune en Algérie. Ce site est important pour l'alevinage de poissons qu'y vivent et s'y reproduisent. Le lac bleu situé sur la berge est du Mellah, est une dépression inter dunaire d'eau douce alimentée par la remontée de la nappe phréatique et des eaux de pluies et s'infiltrent à travers les sables des dunes qui l'entourent. Sa flore est composée essentiellement d'une ceinture de végétation émergente qui occupe le pourtour du site, et constitué de phragmites et au centre de nénuphar. (GANA, 2013)

1.1.6- Fonctions et valeurs des zones humides côtières.

◆ Fonctions des zones humides côtières.

Du point de vue fonctionnel, les zones humides côtières participent à l'équilibre physique et écologique de l'ensemble du littoral.

- Fonctions hydrologiques.

Les zones humides fonctionnent comme un filtre épurateur, (filtre physique et biologique) ; elles favorisent le dépôt des sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques (les métaux lourds) et l'absorption de substances indésirables ou polluantes par les végétaux (nitrates et phosphates) ; contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'eau (GANA ; 2013).

Elles ont aussi un rôle déterminant dans la régulation des régimes hydrologiques ; Le comportement des zones humides à l'échelle d'un bassin versant peut être assimilé à celui d'une éponge. Lorsqu'elles ne sont pas saturées en eau, les zones humides retardent globalement le ruissellement des eaux de pluies et le transfert immédiat des eaux superficielles vers les fleuves et les rivières situés en aval. Elles « absorbent » momentanément l'excès d'eau puis le restituent progressivement lors des périodes de sécheresse (GANA ; 2013).

- Fonctions biologique.

Les zones humides sont des réserves de biodiversité importantes qui accueillent une très grande diversité d'espèces animales et végétales ainsi qu'une grande diversité d'habitats, car elles recèlent de nombreuses ressources nutritives. Les caractéristiques des habitats des milieux humides sont déterminées par l'hydrologie et l'hydrodynamique, la minéralité du substrat, la disponibilité en azote et en phosphore ainsi que l'usage de la végétation. Un grand nombre d'habitats de zones humides sont d'intérêt communautaire et constituent pour la faune des lieux de vie complets ou partiels mais indispensables, comme la reproduction ou le repos lors des migrations (FUSTEC et LEFEUVRE, 2000).

➤ **Fonction de reproduction.**

La présence de ressources alimentaires variées et la diversité des habitats constituent des éléments essentiels conditionnant la reproduction des organismes vivants .

Les caractéristiques générales des grands types de zones humides en font des habitats de reproduction privilégiée pour certains groupes d'oiseaux. Les étangs et les marais doux d'origine naturelle ou artificielle, se distinguent par la très grande diversité de types d'espèces qu'ils accueillent : grèbes, guifettes, canards, hérons, fauvette aquatiques, râles,...etc. (FUSTEC et LEFEUVRE 2000). Les zones humides ne peuvent assurer de bonnes conditions de reproduction aux oiseaux d'eau qu'en leur offrant des sites de nids de qualité, de la nourriture et la sécurité. Deux facteurs restent d'une grande importance pour la plupart d'entre elle : la végétation et la taille de milieu (FUSTEC et LEFEUVRE, 2000).

- Fonction d'alimentation.

La richesse et la concentration en éléments nutritifs dans les zones humides, assurent les disponibilités de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales telles que : les poissons, les crustacées, les mollusques et les oiseaux d'eau (GANA ;2013). Les marais assurent ainsi une mise à disposition de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales localement et à distance par exportation de matière organique

- Fonction d'abri, de repos, et de refuge.

Les zones humides qui s'échelonnent des régions arctiques à l'Afrique sont des haltes potentielles pour les migrateurs en transit par l'Europe de l'ouest. Ceux-ci vont s'y reposer et reprendre des forces. La Tranquillité et disponibilité alimentaire conditionnent la qualité de l'accueil (FUSTEC et LEFEUVRE, 2000).

L'hivernage est une période de reconstitution des réserves énergétiques pour les oiseaux d'eau après les efforts investis dans la reproduction et souvent aussi dans la migration, les zones humides répondant à ces besoins (FUSTEC et LEFEUVRE, 2000).

Certaines zones humides jouent le rôle de refuge climatique lors des grands froids, cette fonction s'exerce en deux temps. Le premier est le repli des oiseaux vers des milieux non gelés, le deuxième quand toutes les zones humides sont gelées, la fuite vers des régions méridionales s'impose (FUSTEC & LEFEUVRE, 2000).

- Fonction climatique.

Les zones humides participent aussi à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température atmosphérique peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau au travers des terrains et de la végétation (évapotranspiration) qui caractérisent les zones humides. Elles peuvent ainsi tamponner les effets des sécheresses au bénéfice de certaines activités agricoles, donc elles jouent un rôle dans la stabilité de climat (Skinner et Zalewski, 1995)

Tableau 1 : Les fonctions des zones humides, leurs effets, les valeurs socio-économiques correspondantes et les indicateurs permettant de les évaluer (Sebastien, 2012)

| Fonctions | Effets | Valeurs socio-économiques | Indicateurs |
|--|--|--|--|
| Hydrologiques | | | |
| Stockage de l'eau de surface à court terme | Réduction des pics d'inondation en aval | Réductions des dommages liés aux inondations | Présence de plaine d'inondation le long des corridors fluviaux |
| Stockage de l'eau de surface à long terme | Maintien de flux de base, répartition saisonnière des flux | Maintien des habitats pour les poissons en période sèche | Topographie de la plaine d'inondation |
| Maintien d'un niveau élevé de nappe | Maintien des communautés d'hydrophytes | Maintien de la biodiversité | Présence d'hydrophytes |
| Biogéochimiques | | | |
| Transformation, recyclage des éléments | Maintien de stocks de nutriments dans la zone humide | Production de bois | Croissance des arbres |
| Rétention, élimination de substances dissoutes | Réduction du transport de nutriments en aval | Maintien d'une eau de qualité | Sorties de nutriments inférieures aux entrées |
| Accumulation de tourbe | Rétention de nutriments, métaux, autres substances | Maintien d'une eau de qualité | Augmentation de la profondeur de tourbe |
| Accumulation de sédiments inorganiques | Rétention de sédiments et de certains nutriments | Maintien d'une eau de qualité | Augmentation de la profondeur de sédiments |

| Fourniture d'habitat et de réseaux trophiques | | | |
|--|--|--|----------------------------------|
| Maintien de communautés végétales caractéristiques | Nourriture, reproduction de la faune | Production d'animaux à fourrure et d'oiseaux d'eau | Végétation mature de zone humide |
| Maintien de flux d'énergie caractéristique | Développement de population de vertébrés | Maintien de la biodiversité | Forte diversité de Vertébrés |

♦ **Valeurs des zones humides.**

- **Valeur économique.**

Les zones humides sont très productives ayant permis le développement de nombreuses activités professionnelles : saliculture, pêche, la conchyliculture,...et une importante production agricole : herbage, pâturage, élevage, rizières... (GANA, 2013)

Les économistes ont décomposé la valeur monétaire des zones humides en trois composantes principales, dont la plus facile à intégrer dans les systèmes économiques courants : est la valeur de l'utilisation directe qui englobe tous les bénéfices issus de la vente des produits des zones humides comme, par exemple, les poissons ou les roseaux ainsi que l'exploitation touristique (SKINNER et ZALEWSKI, 1995).

- **Valeur culturelle.**

Dans une étude préliminaire récente des valeurs culturelles des sites Ramsar, on a souligné que la fonction culturelle des zones humides est largement répandue et mérite que l'on s'y attarde. Sur les 603 sites Ramsar examinés, plus de 30% possèdent en plus de leurs nombreuses autres valeurs, une importance archéologique, historique, culturelle, religieuse, mythologie ou artistique/créative, que se soit au niveau local ou national (GOUGA, 2014).

- **Valeur touristique et récréatives.**

Les zones humides, par leur beauté naturelle ainsi que par la diversité de la vie animale et végétale que l'on y trouve, sont des destinations touristiques idéales. Les sites les plus beaux sont protégés dans des parcs nationaux ou des biens du patrimoine mondial et peuvent générer un revenu considérable du tourisme et des utilisations pour les loisirs. Dans certains pays, ce revenu est un poste non négligeable de l'économie nationale (DE GROOT,

2006; MEA,2005). Aux activités récréatives telles que la pêche, la chasse et la navigation participent des millions de personnes qui dépensent des milliards de dollars (GOUGA, 2014).

1.2- Les techniques de dénombrement des oiseaux d'eau.

Diverses méthodes de dénombrement des oiseaux ont été mises au point depuis une dizaine d'années. D'une manière générale, la plupart sont conçues pour dénombrer les passereaux en période de nidification. Cependant, la souplesse d'utilisation de certaines d'entre elles, permet de réaliser un dénombrement même en période d'hivernage, mais également d'élargir le dénombrement à d'autres groupes d'oiseaux que les passereaux (Robins, 1978 in Benyacoub, 2000). Avant l'application d'une méthode il convient de tenir compte de tous les critères permettant de déceler la présence des individus : chants, cris, plumes, déjections... Aucune méthode n'est applicable à tout oiseau et à n'importe quel moment. Certaines permettront un dénombrement exhaustif et d'autres, une estimation des effectifs de la population.

1.2.1- Le dénombrement exhaustif.

Dans ce cas, on considère que la population est estimée directement dans sa valeur absolue ; tous les individus sont comptés. C'est la méthode retenue quand le dénombrement porte sur des espèces diurnes facilement détectables et quand l'espace géographique est relativement limité et que tous les sites utilisés par la ou les espèces à dénombrer sont visités. C'est la technique appliquée pour dénombrer les oiseaux d'eau particulièrement en période d'hivernage.

Le principe de ce dénombrement est calé sur deux caractéristiques hivernales de ces espèces : elles sont grégaires et elles utilisent des sites de regroupement qui sont traditionnels. En conséquence, la connaissance de ces sites et leur visite systématique avec évaluation des nombres d'individus présents répond aux exigences d'un dénombrement exhaustif. Deux méthodes sont alors utilisées: dénombrement au sol et dénombrement en avion (Tamisier et Dehorter, 1999). Les sites regroupant plusieurs milliers d'oiseaux, il est exclu de les compter tous un par un et on doit donc procéder à une estimation de nombre d'oiseaux.

Matériels et méthodes

2.1-Présentation du marais de Tamelaht.

2.1.1- Situation géographique.

Le marais de Tamelaht est localisé au nord-est de Bejaia, il est distant de 3 kilomètres de la ville de Bejaia. Et s'écarte de la mer d'environ 80 m d'une exposition Nord-est. Il est délimité au nord par la ville de Bejaia (Mont de Gouraya), à l'Est par la mer méditerranéenne, et au sud et l'ouest, par l'aéroport ABANE Ramdane (fig.2). (Kebbi,2008)

Il a pour coordonnées géographiques et topographiques (Bacha, 2003) ;

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Latitude Nord | 36°43' |
| Longitude Est | 5°4' |
| Altitude du plan d'eau | 1 mètre |
| Surface du marais (période hivernale) | 20 ha |
| Surface du marais (période sèche) | 6 ha |
| Profondeur | 0.5 -5 mètre |



Figure 2: photographie satellitaire de marais de Tamelaht (Google earth) (2017)

2.1.2- Description de marais de Tamelaht :

Le marais de Tamelaht appartient au bassin versant de la Soummam et au sous bassin de Boussalem maritime (BENHAMICHE, 1996). Le marais de Tamelaht doit son nom à la salinité de ses eaux qui est variable selon la variation d'évaporation et des précipitations et selon les sources d'alimentation en eau. Il a une superficie de 17 ha 26 ares et 66 ca avec un plan d'eau sous forme d'un «U» qui couvre une surface de 6 ha, et ça profondeur varie de 4 à 6 mètres(U.C.D., 2001).

La liaison des eaux de Tamelaht avec la méditerranée se fait via un canal artificiel d'une longueur de 110m environ et d'une largeur de 23m, ce canal artificiel est mit en place pour éviter la hausse du plan des eaux de marais et l'inondation du tarmac de l'aéroport lors de fortes pluies (KEBBI ,2008).

2.1.3- Hydrologie de marais :

Vue le manque d'étude hydrologique sur le marais, on a eu recours a une étude comparative entre des cartes anciennes et une photographie satellitaire récente, l'évolution du plan d'eau révèle que la mer a avancée et que l'embouchure de la Soummam s'y éloignée vers l'ouest, et la construction d'un aéroport au voisinage du site ce qui a fait réduire la superficie du plan d'eau de presque 50 %. Une avancée remarquable de la mer a causé le recul de l'embouchure et la formation d'une barrière sableuse entre la mer et le plan d'eau qui ont progressivement isolé le marais (Benhamiche, 1996) (fig. 3 et 4).



Figure 3: localisation du marais de Tamelaht en 1960 (C.E.M.B, 1960)

Le marais reçoit ses eaux de la mer, de l'embouchure de l'oued Soummam et des cours d'eau souterrains. Actuellement il est alimenté en grande partie par une nappe phréatique et des cours d'eau souterrains (C.N.D.P.A., 1997 in BACHA, 2003).

2.1.4- La faune et la flore.

Le marais de Tamelaht est couvert d'une végétation constituée principalement d'une strate arbustive dominée par les tamaricacées et d'une strate herbacée composée de roseaux et de joncs. Selon Kebbi (2008) L'inventaire réalisé révèle la présence de 37 espèces végétales terrestres, et pour la végétation aquatique, des études réalisées récemment ont dressé une liste de 76 algues dont 38 sont des algues bleus (DEHBI et al, 2013).

Le marais de Tamelaht est une zone humide de grande importance vue sa richesse en espèces animales et végétales. En effet, les inventaires réalisés par DAHMANA (2003) ; KEBBI (2008); DEHBI et al, (2013) révèlent l'existence d'une multitude d'espèces de mammifères, insectes, oiseaux, poissons, reptiles,...etc.

2.1.5- Les Facteurs perturbateurs.

La biocénose et le biotope du marais sont exposés à des facteurs perturbateurs du fonctionnement normal de cet écosystème :

- La présence d'un aéroport à coté de ce marais est à l'origine des nuisances sonores suite au trafic aérien intense, surtout en période estivale (Bacha, 2003).
- Les rejets des déchets solides et le déversement des eaux domestiques provenant des habitations de l'aéroport et du voisinage, causent une pollution chimique et organique remarquable.
- Le surpâturage provoque un rétrécissement et une fragmentation du tapis végétal.
- Les oiseaux qui fréquentent le marais, font face au risque de collision avec les avions.
- La fréquentation de ce marais par un nombre considérables des estivants est aussi nuisible pour les oiseaux, notamment pour ceux qui nidifient sur le sable (OUDIHAT et LAZIB, 2008).

2.2-Climatologie de la région.

Les données climatiques de la région d'étude proviennent de la station météorologique de Béjaia, située à quelques mètres du marais de Tamehlaht. Cette station possède les caractéristiques suivantes:

- Coordonnées géographiques : 36° 43' N. 05° 04' E.
- Altitude : 1,75 m.
- Période : 1974-2017.
- Localisation : Aéroport ABANE Ramdane, Béjaia.

Les données concernent, les précipitations, les températures, l'humidité relative et le vent. La synthèse climatique est illustrée grâce au diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et par le quotient pluviométrique d'Emberger.

2.2.1- Les températures

La température est un facteur limitant de première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition d'espèces et communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984). Elle influe aussi la densité de l'eau et joue donc un rôle primordial dans les phénomènes de stratification (GANA, 2013).

Les valeurs moyennes de la température de l'air, enregistrées dans la région de Béjaia, en 2016 sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Températures mensuelles moyennes exprimées en degrés Celsius (°C) dans la région de Béjaia en 2016.

| Mois | Jan | Fev | Mars | Avr | Mai | Juin | Juill | Août | Sept | Oct | Nov | Dec |
|---------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| TM(°C) | 19,4 | 19,9 | 18,3 | 20,7 | 23,3 | 26,5 | 29,5 | 29,9 | 28,8 | 28,3 | 22,4 | 18,9 |
| Tm(°C) | 8,8 | 8,7 | 8,3 | 11,6 | 13,6 | 17,3 | 20,2 | 20,4 | 19 | 18,1 | 12,7 | 10,1 |
| T (°C) | 13,2 | 13,8 | 13,1 | 16,1 | 18,5 | 22,3 | 25,2 | 25,2 | 23,7 | 22,3 | 17 | 13,6 |

TM : Température maximale moyenne mensuelle

Tm : Température minimale moyenne mensuelle

T : Température moyenne mensuelle

2.2.2- les Précipitations

Les précipitations représentent un élément écologique important et jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement du marais. Le climat méditerranéen se caractérise par des précipitations généralement faibles et mal réparties dans le temps.

La pluviosité conditionne et agit directement sur le sol et la végétation ; et favorise leur maintien et leur développement. Elle varie en fonction de l'altitude, de la longitude, de la latitude ainsi que l'exposition des versants. (ALLOUT, 2013)

Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations de la région de Béjaia, en 2016 sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) dans la région de Béjaia en 2016

| Mois | Jan | Fev | Mars | Avr | Mai | Juin | Juill | Août | Sept | Oct | Nov | Dec |
|-------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| P (mm) | 101,09 | 109,98 | 199,39 | 49,27 | 55,62 | 19,06 | 0 | 0 | 39,12 | 21,59 | 43,19 | 41,14 |

2.2.3- L'humidité relative.

C'est la quantité d'eau qu'absorbe l'atmosphère sous forme de vapeur et qui dépend de sa température, elle constitue un facteur climatique conséquent. (GOUGA, 2014)

L'humidité présente dans l'atmosphère varie peu dans la région de Bejaia. Les valeurs moyennes fluctuent autour de 76% et attestent de l'influence du milieu marin (S.M.B., 2007). Pour l'année 2016 l'humidité moyenne est de 74.9%. (S.M.B., 2017)

2.2.4-Le Vent.

La région de Bejaia reçoit dans la majorité du temps des vents modérés qui soufflent du nord-est vers le sud-ouest. Il est à noter que des vents assez forts soufflent durant certaines journées entre janvier et avril. (S. M. B., 2007). La vitesse moyenne annuelle du vent pour l'année 2016 est de 7.6 km/h. (S.M.B., 2017)

2.2.5 - Synthèse climatique :

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été créés et les plus employés font usage de la température (T) et de la pluviosité (P) qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (DAJOZ, 1985). En région méditerranéenne, le plus souvent ce sont les diagrammes ombrothermique de Bagnouls et Gausson et le quotient pluviométrique d'Emberger qui sont les plus employés.

a) Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Ce diagramme permet de distinguer les mois secs dans l'année, lorsque les températures sont deux fois plus élevées que les précipitations. Le diagramme est conçu de telle sorte que l'échelle de la pluviométrie (P) exprimée en millimètres est égale au double de celle de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius (DAJOZ, 1985) : $P = 2 T$.

D'après Bagnouls et Gausсен, il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations descend et passe au dessous de celle des températures. On remarque d'après le diagramme ombrothermique établi pour la région de Béjaia, pour une période de 30 ans (1974-2004), que la saison sèche dure près de 4 mois. Elle s'étale de la mi-mai à la mi-septembre.

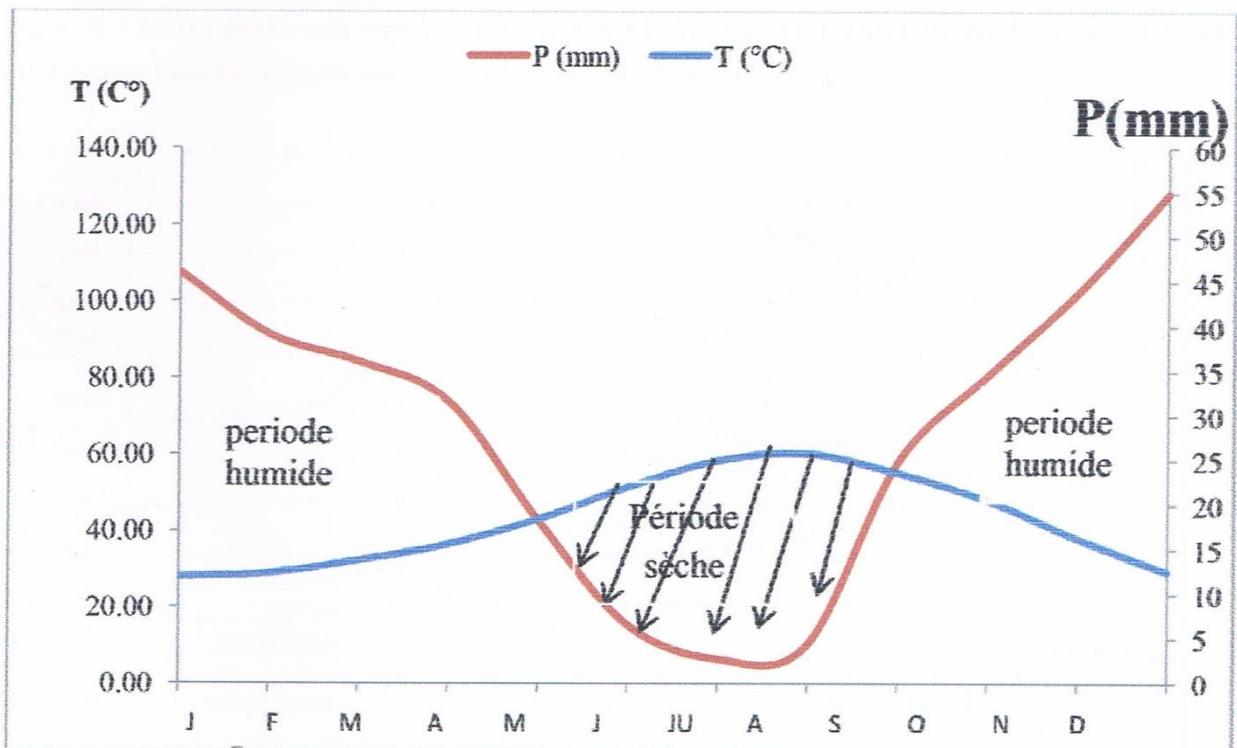


Figure 4: diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен pour la region de Bejaia

b) Quotient pluviothermique d'Emberger :

D'après STEWART (1975), le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens, grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante : $Q3 = 3,43 P / (M-m)$ modifié par Stewart (1975)

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

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

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

Les valeurs du quotient combinées à celles de **m** sur le climagramme d’Emberger, permettent de déterminer l’étage et les variantes climatiques. D’une manière générale, un climat méditerranéen est d’autant plus humide que le quotient est plus grand. Pour la région de Béjaïa le quotient Q_3 calculé est égal à 117 pour une période de 30 ans (1974-2004), ce qui permet de situer la zone d’étude dans l’étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud.

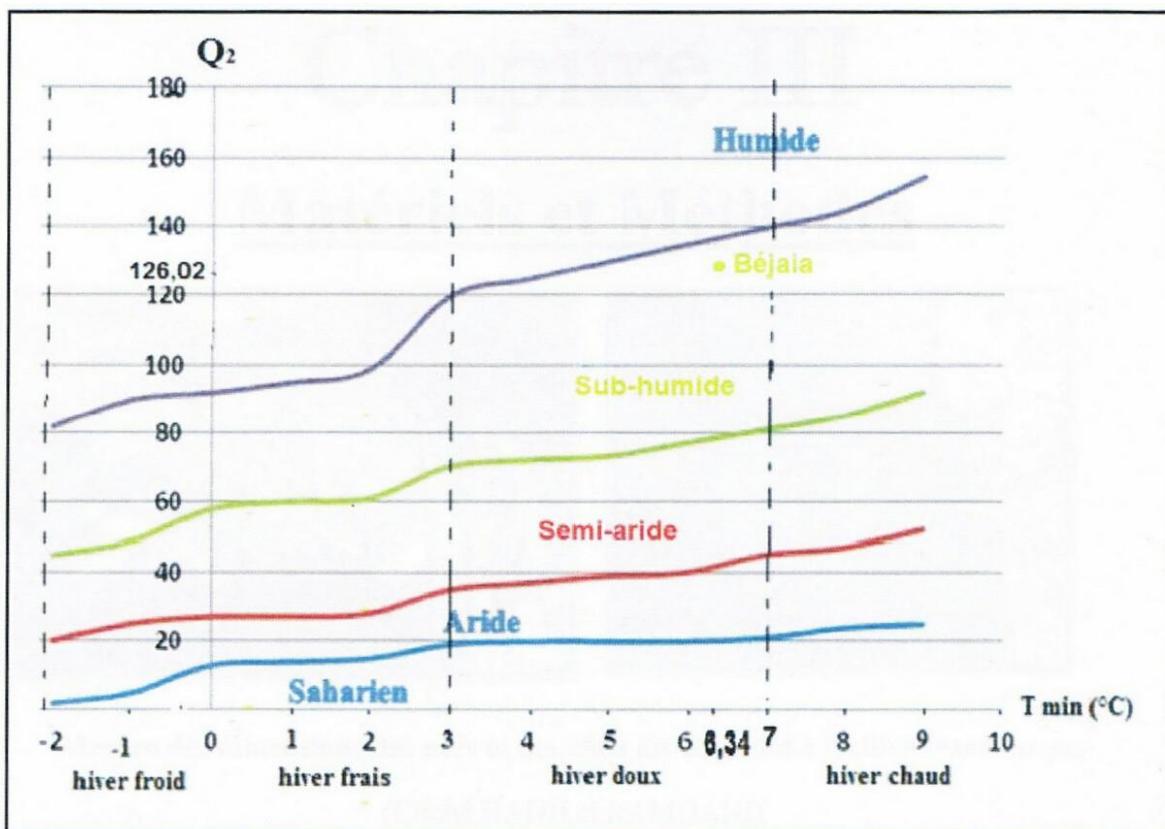


Figure 5 : situation bioclimatique de la région de Bejaia sur le climagramme d’Emberger (GANA,2013)

2.3. Méthode de dénombrement des oiseaux d’eau.

L’étude de terrain s’est déroulée entre janvier et avril 2017, elle a nécessité 16 sorties à raison d’une sortie par semaine.

L’objectif de notre dénombrement est d’identifier les espèces présentes dans le marais et d’estimer leurs effectifs. Durant notre travail, nous avons suivi la méthode utilisée par

Tamisier et Dehorter, (1999), qui est basée sur un recensement au sol, et vu l'étendue relativement limitée de notre site et l'effectif peu élevé des oiseaux, nous avons procédé à un dénombrement exhaustif des espèces présentes.

Le travail de recensement s'effectue par l'observation directe des oiseaux à l'aide d'une paire de jumelle (Tento : 7x35).

Les Anatidés et les Foulques qui sont des espèces diurnes facilement détectables sont recensés après avoir choisi un point d'observation idéal et fixe, soit par un dénombrement simultané de plusieurs espèces, soit par un balayage du périmètre du site pour chaque espèce (Morard, 2005). Par contre les espèces discrètes, le comptage des individus se fait sur plusieurs points d'observation choisis de telle sorte à réaliser un recensement exhaustif (El Aghbani et Dakki, 2005).

Le dénombrement des effectifs de Laridés est réalisé quand la plupart des individus se stabilisent sur l'étendue d'eau.

Résultats

3.1- Structure du peuplement d'oiseaux d'eau au marais de Tamelaht.

Durant une période de 4 mois au marais de Tamelaht, on a pu dénombrer 34 espèces, réparties en 10 familles. Les Anatidés sont les mieux représentés avec 9 espèces, suivis par les Scolopacidés avec 6 espèces.

Le tableau suivant montre les espèces d'oiseaux dénombrées au marais de Tamelaht, classées par familles

Tableau 4 : Liste des oiseaux d'eau recensés au marais de Tamelaht.

| Familles et espèces | Statut phénologique |
|-------------------------------|---------------------|
| Anatidés | |
| Canard chipeau | HI, VP |
| Canard colvert | NS, HI, VP |
| Canard pilet | VP |
| Canard siffleur | HI, VP |
| Canard souchet | HI |
| Fuligule milouin | HI |
| Fuligule morillon | HI |
| Fuligule nyroca | HI, VP |
| Sarcelle d'hiver | HI |
| Accipitridae | |
| Busard des roseaux | NS |
| Vautour percnoptère | VP |
| Ardeidés | |
| Aigrette garzette | VP |
| Crabier Chevelu | VP |
| Héron cendré | VP |
| Héron garde bœuf | S |
| Charadriidés | |
| Petit gravelot | NM |
| Gravelot à collier interrompu | NS |
| Laridés | |
| Goeland leucophé | S |
| Goeland brun | HI |
| Mouette rieuse | |
| Rallidés | |
| Poule d'eau | NS |

| | |
|-------------------------|--------|
| Foulque macroule | NS |
| Talève sultane | NS |
| Podicipédidés | |
| Grèbe castagneux | NS, HI |
| Grèbe hupé | HI |
| Grèbe à cou noir | VP |
| Scolopacidés | |
| Chevalier aboyeur | VP |
| Chevalier arlequin | VP |
| Chevalier cul-blanc | VP |
| Chevalier gambete | VP |
| Chevalier guignette | VP |
| Becasseau minute | VP |
| Phoenicopteridae | |
| Flamand rose | VP |
| Anserinae | |
| Oie cendré | VP |

HI : hivernant, **VP** : visiteur de passage, **S** : sédentaire, **NM** : nicheur migrateur, **NS** : nicheur sédentaire

Du point de vue phénologique, les visiteurs de passage sont les mieux présentés avec 46 % suivies par les hivernants avec 28 % (fig.7)

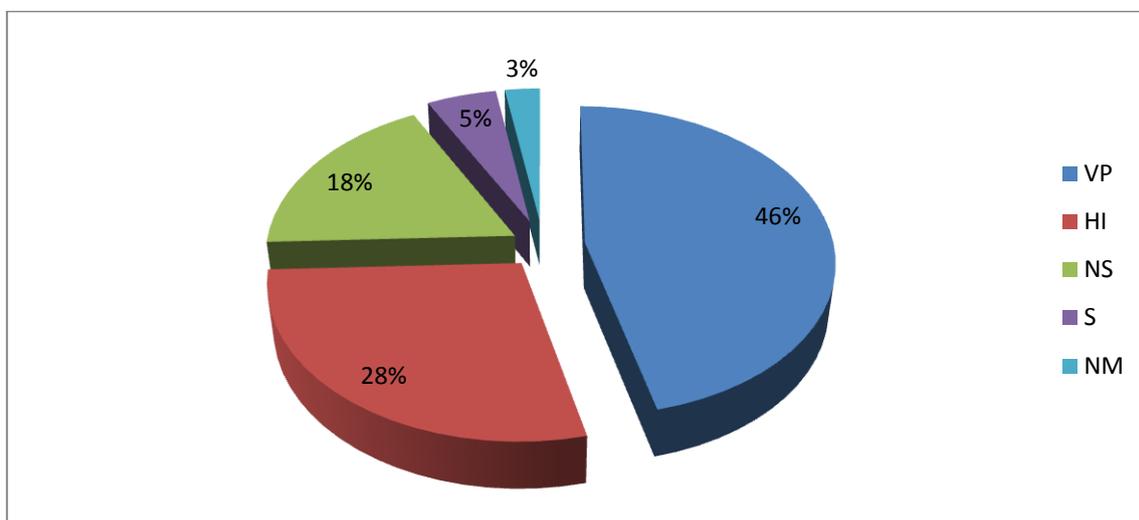


Figure 6: Fréquences des espèces dénombrées au marais du Tamelaht par statut phénologique.

L'histogramme suivant présente la famille dominante dans le site d'étude, les Anatidés dominant avec 9 espèces dénombrées suivies par les scolopacidés avec 6 espèces (fig.7).

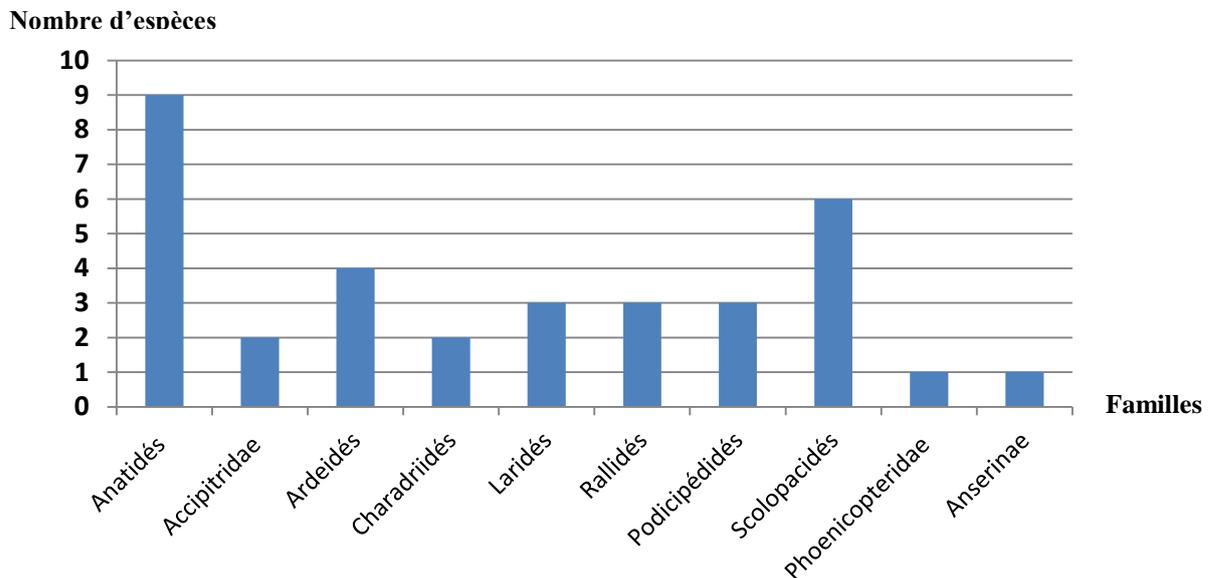


Figure 7: Fréquences des espèces présentes au marais de Tamelaht par famille.

3.2 - Effectifs des oiseaux d'eau au marais de Tamelaht.

Les principales espèces dénombrées durant les 4 mois d'étude sont présentées famille par famille

3.2.1 - Les Laridés.

Au marais de Tamelaht, les Laridés sont représentés par trois (03) espèces :

le Goéland leucophé, le Goéland brun et la Mouette rieuse.

Pendant toute la période d'étude le Goéland leucophé est présent, le maximum est atteint au mois de février avec un effectif de 130 oiseaux (fig.8).

Le Goéland brun est observé pendant toute la période de suivi avec un effectif qui ne dépasse pas 8 individus (fig.8).

Pour la Mouette rieuse, elle est présente durant toute la période du suivi sauf au mois d'avril, avec un effectif faible qui ne dépasse pas 6 individus (fig.8).

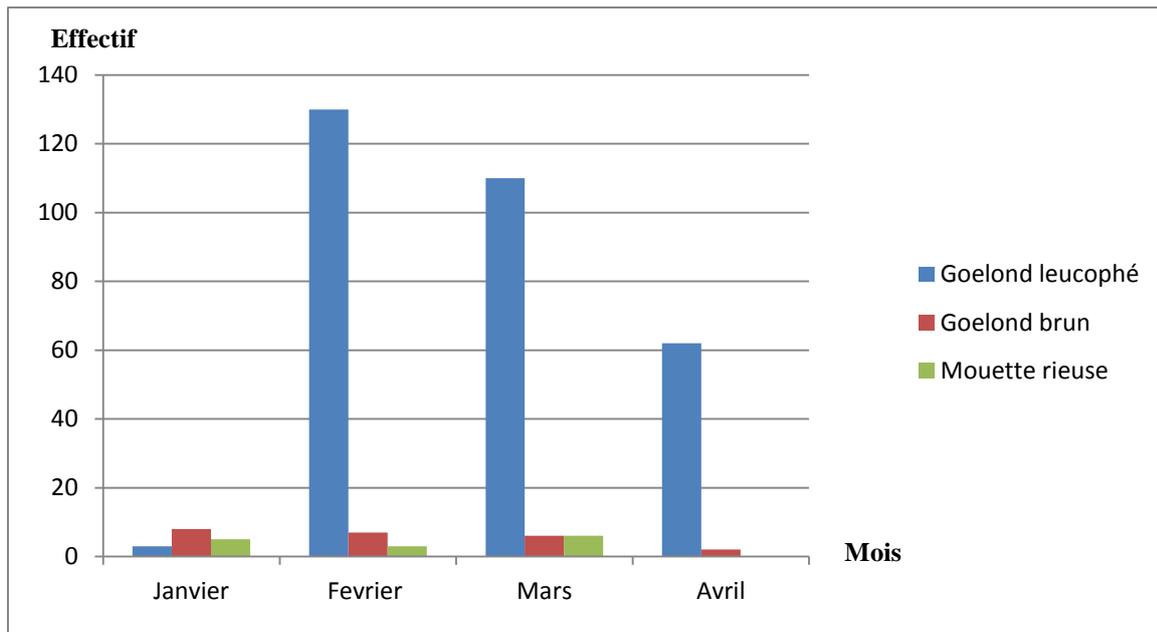


Figure 8: Effectifs des Laridés au marais du Tamelah.

3.2.2 - Les Ardeidés.

Les espèces représentatives appartenant à la famille des Ardeidés sont : le Héron garde-bœuf et l’Aigrette garzette.

Le Héron garde bœuf est présent durant toute la période d’étude avec des effectifs variables, le maximum est de 29 individus enregistré au mois de janvier, et l’effectif minimal est noté au mois d’avril avec 4 individus (fig.9).

L’Aigrette garzette est présente pendant les quatre mois de suivi, avec des effectifs réduits, le plus élevé est enregistré au mois de janvier avec 8 individus (fig.9).

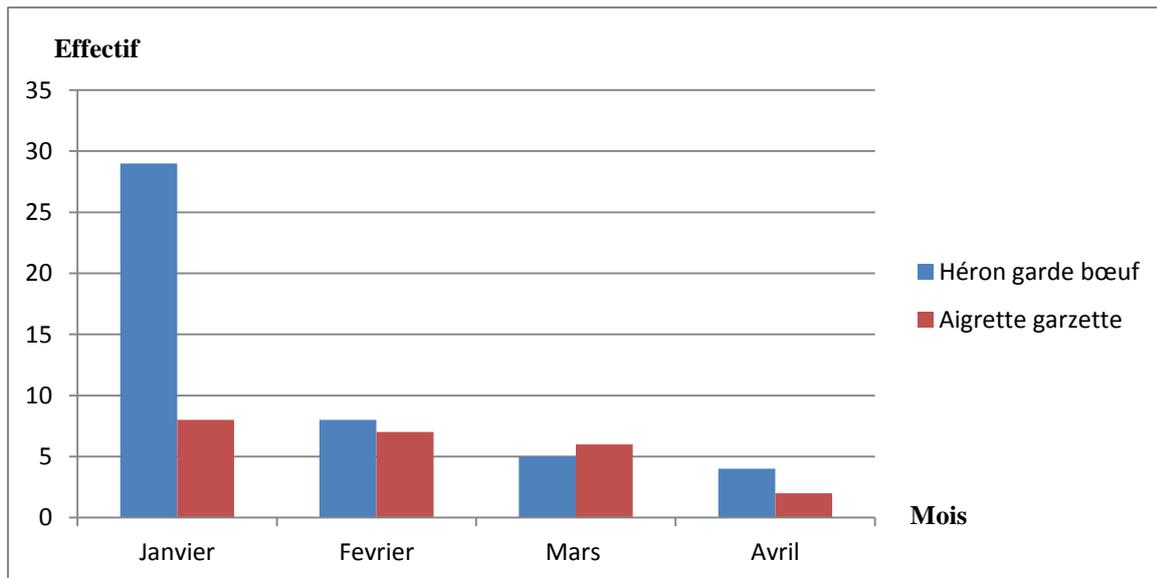


Figure 9: Effectifs des Ardeidés au marais du Tamelaht.

3.2.3 - Les rallidés :

Les principales espèces dénombrées pendant la période de travail sont la Foulque macroule, la poule d'eau et la Talève sultane.

La Foulque macroule est la mieux représentée avec un effectif maximal de 160 individus atteint au mois de janvier et de 110 au mois de février (fig.10).

Pour la poule d'eau le plus grand effectif est enregistré au mois de mars avec 11 individus (fig.10).

Concernant, la Talève sultane, elle est présente avec des effectifs très faibles qui ne dépassent pas les 4 individus dénombré au mois de janvier (fig.10).

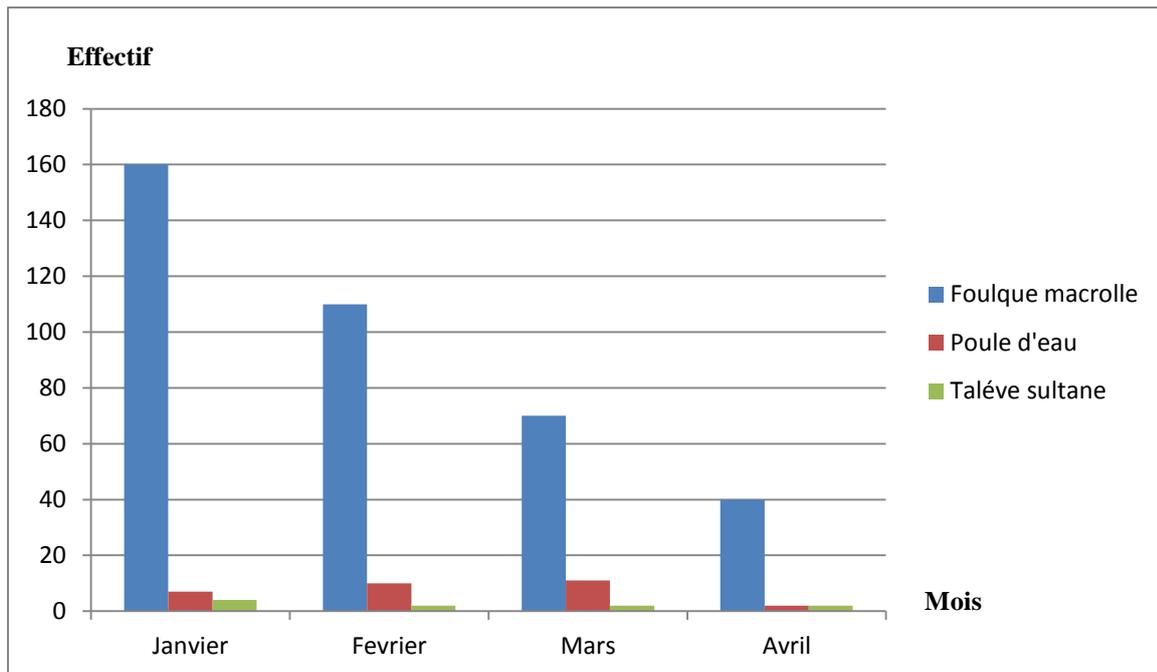


Figure 10: Effectifs des Rallidés au marais du Tamelaht.

3.2.4 - Les Anatidés :

Cette famille est représentée au marais de Tamelaht par neuf espèces, les plus importants sont : le canard colvert, le canard souchet, la sarcelle d'hiver, le fuligule morillon et le fuligule nyroca.

Le canard colvert est présent pendant toute la période de travail, un effectif de 70 individus est dénombré au mois de janvier, puis l'effectif diminue progressivement (fig.11).

Pour le souchet, il est présent durant les trois premiers mois avec des effectifs variables, dont le maximum est noté au mois de janvier avec un nombre de 48 individus.

La sarcelle d'hiver, est présente durant la période d'étude sauf au mois d'avril, le nombre le plus élevé est enregistré au mois de janvier avec 35 individus.

Les Fuligules nyroca, sont présents au marais avec un effectif restreint qui ne dépasse pas 8 individus (fig.11).

Les Fuligules milouin sont présents au marais de Tamelaht au cours de notre suivi, 25 individus sont observés en janvier, puis l'effectif diminue de plus en plus, jusqu'à ce l'espèce quitte la zone humide (fig.11).

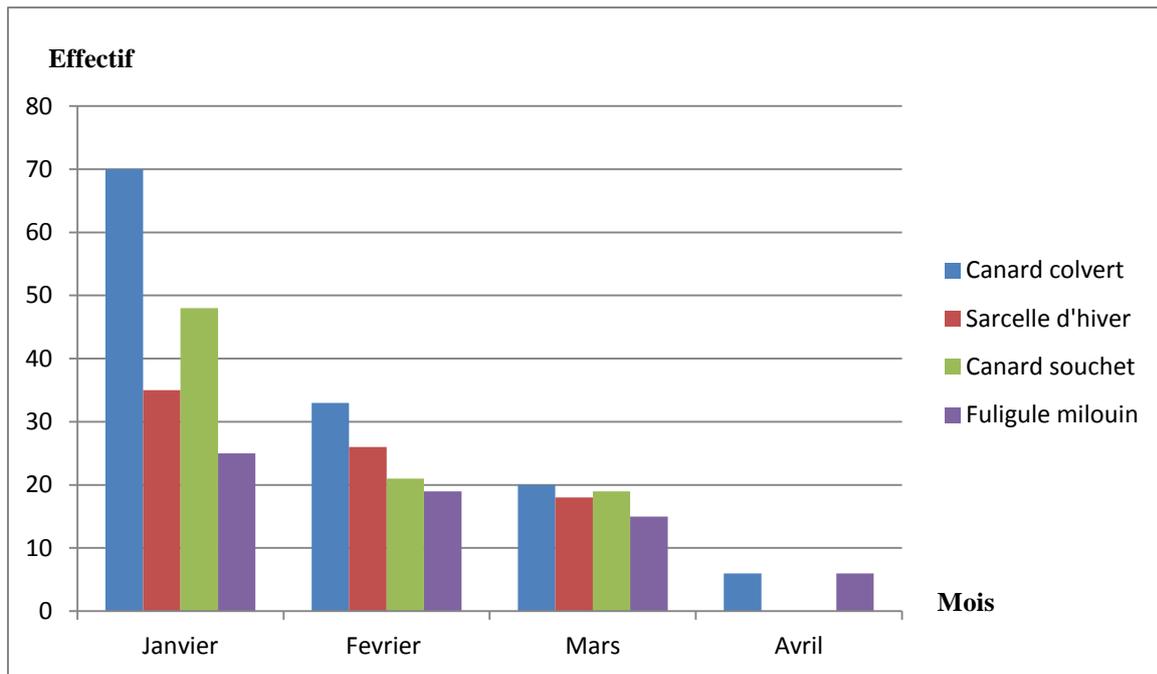


Figure 11: Effectifs des Anatidés au marais du Tamehah.

3.2.5 - Les podicipédidés :

Les podicipédidés sont principalement représentées avec trois espèces : le Grèbe castagneux, le Grèbe huppé et le Grèbe à cou noir.

Le Grèbe castagneux est présent avec un effectif de 12 individus pour les mois de janvier et de février, c'est au mois de mars qu'on a enregistré l'effectif le plus élevé pour cette espèce qui est de 16 individus tandis que pour le mois d'avril on a observé 2 individus seulement (fig.12).

Le Grèbe huppé est présent pendant les trois premiers mois avec un effectif faible, et complètement absent au mois d'avril (fig.12).

4 individus de Grèbe à cou noir ont visité le marais au mois de février (fig.12).

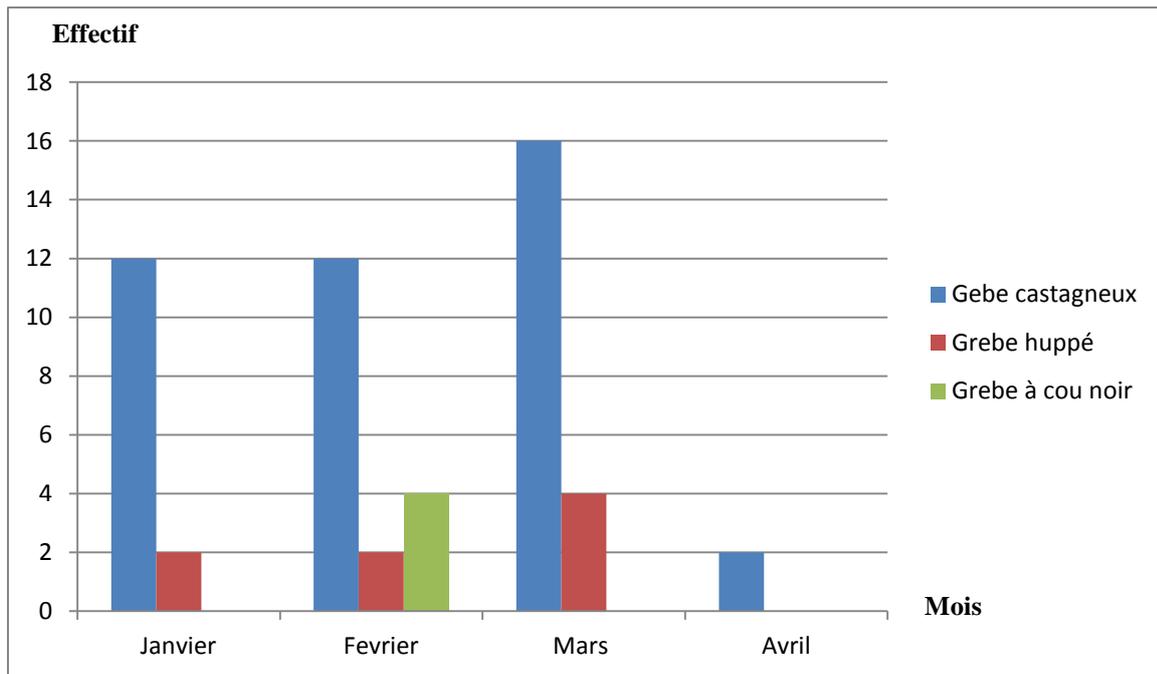


Figure 12: Effectifs des podicipédidés au marais du Tamelaht.

Discussion

4.1- Composition et statut phénologique local des oiseaux d'eau au marais de Tamelaht.

Le suivi de l'avifaune aquatique du marais de Tamelaht a permis d'inventorier un total de 34 espèces réparties en 10 familles. En terme de nombre d'espèces les Anatidés sont les mieux représentées avec 26% du nombre total d'oiseaux recensés, avec 8 hivernants, 1 visiteur de passage et une espèce nicheuse suivis des scolopacidés avec 17% dont 6 espèces sont des visiteuses de passage.

Les Ardeidés sont présent avec 12% de l'effectif total, cette famille est constituée de 3 espèces visiteuses de passage et une espèce sédentaire.

Les Laridés, les Ralidés et les Podicipédidés sont présente avec un pourcentage de 9% pour chaque famille.

4.2- Evolution mensuelle des oiseaux d'eau au marais de Tamelaht.

Du point de vue diversité spécifique, le marais de Tamelaht est beaucoup plus fréquenté pendant le début de la saison de reproduction (février et mars), un maximum de 34 espèces a été enregistré durant cette période, considérées souvent comme des périodes de regroupements pré-nuptiaux pour de nombreux oiseaux d'eau, égalant ainsi les zones humides les plus importantes de l'Algérie (LEDANT *et al.*, 1981; HOUHAMDI et SAMRAOUI, 2002; METALLAOUI et HOUHAMDI, 2008; BAAZIZ *et al.*, 1999; SEDDIK *et al.*, 2010, 2012) , Cela peut être expliqué par les passages pré-nuptiaux, les passages post-nuptiaux ou par l'arrivée des hivernants ou encore par des facteurs liés aux sites, situation géographique, type de l'habitat, superficie du site, niveau d'eau, disponibilité de nourriture et tranquillité du site (BOUROUF, 2006).

4.2.1- Les Anatidés :

► Le Canard colvert ; *Anas platyrhynchos*.

Le Canard colvert est une espèce à très large distribution, il niche pratiquement dans tous les pays du Paléarctique occidental (CRAMP et SIMMONS, 1977). C'est une espèce nicheuse sédentaire en Algérie (ISENMANN et MOALI, 2000). L'effectif de cette espèce en mois de janvier est de 70 individus, il est passé à 33 au mois de février, il continue dans cette

cadence de diminution pour arrivé au nombre de 6 individus au mois d'avril, cette diminution peut être expliquée par les hivernants qui regagnent leur sites de reproduction

► **Le Canard souchet ; *Anas Clypeata*.**

Les populations nordiques et d'Europe centrale hivernent plus au Sud et à l'Ouest jusqu'en Afrique du Nord. Les mouvements migratoires ont lieu à partir du mois d'Août jusqu'au mois de Novembre et de Mars à Avril (HEINZEL et *al.*, 1995). D'après ISENMANN et MOALI (2000) le Canard souchet hiverne en grand nombre dans le nord d'Algérie. C'est une espèce zoophage et très sensible à la profondeur des eaux (PIROT et *al.*, 1984).

L'espèce a occupé le site d'étude pendant 3 mois avec un maximum de 48 individus noté en mois de janvier

► **La sarcelle d'hiver ; *Anas crecca*.**

Les populations scandinaves, nordiques et d'Europe de l'Ouest hivernent plus au Sud et à l'Ouest jusqu'en Afrique du nord. Les migrations ont lieu de Juillet à Novembre et de Mars à Mai (HEINZEL et *al.*, 1995). Les observations effectuées dans le site d'étude montrent que, la Sarcelle d'hiver est une espèce hivernante. En Algérie cette espèce hiverne en grand nombre et son effectif fluctue entre fin septembre et avril, surtout d'octobre à février sur les zones humides du Tell, notamment en Oranie (VANDIJK et LEDANT, 1983).

Un maximum de 35 individus est enregistré en janvier, A partir de février l'effectif diminue jusqu'au mois d'avril où on a noté l'absence de cette espèce, ce qui correspond au retour des Sarcelles vers leurs sites de reproduction.

► **Le Fuligule nyroca ; *Aythya nyroca*.**

Le Fuligule nyroca est une espèce nicheuse dans la majorité des zones humides du nord-est Algérien (SAMRAOUI et DE BLAIR, 1997). Au marais de Tamehlaht, cette espèce est hivernante de septembre à mars avec des effectifs qui ne dépassent pas 8 individus. Cette espèce est connue comme hivernante, surtout régulière à El Kala et en faible nombre au marais de Réghaia (ISENMANN et MOALI, 2000).

► **Le Fuligule morillon ; *Aythya fuligula*.**

Le bassin méditerranéen occidental, en général, et l'Algérie en particulier se trouve à l'extrême sud de l'aire d'hivernage du Fuligule morillon (ISENMANN et MOALI, 2000). Le Morillon est un Canard plongeur fréquentant de préférence les milieux profonds (CRAMP et SIMMONS, 1977). Une profondeur de plus de 3 m est nécessaire pour son alimentation (NILSON, 1968 in BOUKHALFA, 1991). Malgré la profondeur relative du site d'étude (5 m) l'effectif de cette espèce n'a pas dépassé 25 individus. Au marais de Réghaia, un effectif de 36 individus est atteint en janvier 1991 (BOUKHALFA, 1991).

4.2.2- Les Ardéidés.

► **Le Héron garde-bœuf ; *Bubulcus ibis*.**

Le Héron garde bœuf est une espèce coloniale et très abondante dans les zones humides du littoral algérien, c'est une espèce sédentaire nicheuse en Algérie souvent en colonie mixte avec les autres espèces d'ardéidés. Ces oiseaux présentent un régime omnivore se concentrent souvent près des décharges et des centres d'enfouissement techniques, où ils trouvent l'essentiel de leur nourriture (BENDAHDJANE, 2015). Cette espèce est observée pendant les 4 mois de suivi, l'effectif maximal est enregistré au mois de janvier avec 29 individus, qui diminue jusqu'à 4 individus au mois d'avril. L'observation de cette espèce au marais est généralement liée à la présence des troupeaux de bovins qui pâturent dans les alentours.

► **L'Aigrette garzette ; *Egretta garzetta*.**

L'Aigrette garzette présente un statut d'espèce sédentaire nicheuse dans toute l'Algérie (ISENMANN et MOALI, 2000). L'installation et la nidification de ce grand échassier sont en effet liées à un stimulus social et sa répartition suit actuellement celle du Héron garde-bœuf et du Héron cendré (MOALI, 1999). L'espèce est observée surtout en période hivernale (LEDANT *et al.*, 1981).

Cette espèce est observée pendant la période de suivi avec un effectif faible, l'effectif le plus élevé est noté en janvier avec 8 individus, le nombre diminue pour atteindre 2 individus au mois d'avril.

4.2.3- Les Laridés :

► **Le Goéland leucophée ; *Larus michahellis*.**

L'espèce est observée durant toute la période d'étude dans le site. Les Goélands leucophées utilisent le marais comme reposoir où ils se désaltèrent d'abord, ensuite ils passent à la phase de toilettage. Dans la région de Bejaia, l'espèce semble fréquenter des milieux très variés. Il peut s'agir d'îlots, de plages, de falaises et rochers côtiers, de réservoirs d'eau douce en milieu urbain (lac Mézaia), de décharges d'ordures, de marchés hebdomadaires, de ports de pêches ou encore de terrasses de bâtisses en plein ville (MOULAI, 2006). La portion de côte qui va du port de Bejaia à la région de Boulimat, montre l'existence de 767 couples de Goélands leucophées (MOULAI, 2006). Un effectif maximal est enregistré au mois de février avec 130 individus suivis de 110 individus en mois de mars.

► **Le Goéland brun ; *Larus fuscus*.**

Le Goéland brun est connu en tant que visiteur d'hiver dans la région (MOULAI, 2006). A Béjaia, il est mieux observé en hiver et au début du printemps. Ses effectifs ont tendance à diminuer par la suite. La plupart des observations ont lieu au port de pêche et au large à proximité des chalutiers (MOULAI, 2006). En Algérie, *Larus fuscus* est noté tout le long des côtes de septembre à avril, en abondance surtout d'octobre à mars (LEDANT *et al.*, 1981).

Cette espèce est présente avec des effectifs faibles dans le site d'étude avec un nombre qui ne dépasse pas 8 individus signalé au mois de janvier et 7 au mois de février.

► **La Mouette rieuse ; *Larus ridibundu*.**

Sa nidification a été confirmée pour la première fois en Afrique du nord (Maroc) en 2002 et depuis cette date, elle est devenue régulière (THEVENOT *et al.*, 2004). ISENMANN et MOALI (2000) indiquent que cette espèce vient hiverner abondamment sur les côtes et les zones humides de l'intérieur entre septembre et avril. Quelques individus estivent entre mai et août (Michelot et Laurent, 1993). Au marais l'espèce est observée durant tous notre relevé sauf en avril, avec un effectif faible qui ne dépasse pas 6 individus.

4.2.4- Les Rallidés :

► La Foulque macroule ; *Fulica atra*.

Espèce sédentaire nicheuse en Algérie (RIZI et *al.*, 1999; SAMRAOUI et SAMRAOUI, 2007). Elle niche régulièrement dans les zones humides riches en végétation aquatique. En hiver, elle fréquente les lacs, les marais, les étangs, les réservoirs et les eaux saumâtres des lagunes ou des baies, alors qu'en printemps, elle habite les formations végétales marécageuses, riches en potamot (ALLOUCHE et *al.*, 1989). Sa nidification est confirmée au marais de Tamelaht par DAHMANA (2003) et KEBBI (2008), durant les 4 mois d'étude, cette espèce est observée avec un effectif important de 160 individus en janvier, qui diminue en mois de mars et mois d'avril pour atteindre 70 et 40 individus respectivement.

► La Poule d'eau ; *Gallinula chloropus*.

La Poule d'eau est une espèce nicheuse dans tout le nord-est Algérien (DE BLAIR et SAMRAOUI, 2000). L'observation des juvéniles en mars confirme aussi la nidification de la Poule d'eau au marais de Tamelaht signalée déjà par DAHMANA (2003) et KEBBI (2008), cette espèce est inventoriée dans les 4 mois, le maximum est enregistré au mois de mars avec 11 individus, tandis que en avril le nombre observé est de 2 individus.

► La Talève sultane ; *Porphyrio porphyrio*.

Nos observations au marais de Tamelaht révèlent que cette espèce est sédentaire. Elle est également nicheuse (Dahmana, 2003) et KEBBI (2008), Elle est présente avec un effectif faible qui n'a pas dépassé 4 individus, Le caractère très discret de cette espèce (ALEMAN, 1996) et son activité quasi crépusculaire (MATHEVET, 1997) rendent difficile son observation.

4.2.5- Les Podicipédidés.

► Le Grèbe castagneux ; *Tachybaptus ruficollis*.

Le Grèbe castagneux hiverne en petits groupes de la côte à l'intérieur du pays (LEDANT et *al.*, 1981). L'espèce fréquente de petites pièces d'eau jusqu'à de grands marais pourvus d'une végétation émergée et immergée importante (ISENMANN et MOALI, 2000).

Le Grèbe castagneux est nicheur sédentaire (KEBBI, 2008), l'effectif est stable durant les premiers mois, un maximum de 16 individus est noté en mois de mars, puis l'effectif

diminue à 2 individus en avril. L'augmentation progressive du nombre des Grèbes au marais de Tamehlaht correspond à l'arrivée des individus hivernants qui utilisent le site jusqu'en mars.

► **Le Grèbe huppé ; *Podiceps cristatus*.**

C'est une espèce très répandue dans la Numidie algérienne (HOUHAMDI et SAMRAOUI, 2001; ROUIBI, 2006; ROUIBI *et al.*, 2012).

Au marais de Réghaia, il est observé régulièrement à partir de février avec un maximum de 3 individus (JACOB *et al.*, 1979). Le Grèbe huppé est présent au marais de Tamehlaht, avec un effectif qui ne dépasse pas 4 individus dans les trois premiers mois et absent en mois d'avril et mai.

► **Le Grèbe à cou noir ; *Podiceps nigricollis*.**

Cette espèce n'est pas observée durant les hivers de 1997-2002 (DAHMANA, 2003). JACOB *et al.*, (1979) ont mentionné la rareté de cette espèce en hiver, un nombre de 1 à 6 individus est passé au marais de Réghaia. Par contre ISENMANN et MOALI (2002) indiquent que l'Algérie est incluse dans la zone d'hivernage des populations européennes et que l'espèce est plus abondante et plus répandue en hivernage.

Durant le suivi 4 individus de Grèbe à cou noir ont été observés juste au mois de février.

Conclusion

A l'issue de notre travail, dont on a mis en évidence l'importance des zones humides et leur intérêt dans l'environnement. On a présenté aussi la richesse et la diversité floristique, faunistique et écologique du marais de Tamelaht.

Le recensement et l'identification du statut phénologique des oiseaux qui fréquentent le marais montrent que 18 espèces d'oiseaux d'eau dénombrées sur le site d'étude sont considérées comme des visiteurs de passage et sont les mieux représentés, suivis par 11 espèces hivernantes.

Le groupe le plus riche en espèces est celui des Anatidés avec 9 espèces, les Scolopacidés font suite avec un total de 6 espèces.

La plupart des oiseaux qui fréquentent le marais de Tamelaht l'utilise comme une aire de repos et d'approvisionnement. Cette zone humide constitue un refuge hivernal pour une grande diversité d'oiseaux d'eau. Il constitue également un site de nidification pour quelques espèces telle que la Foulque macroule, la Poule d'eau, le Canard Colvert, le petit gravelot et le gravelot à collier interrompu.

Concernant le choix du site de repos ou d'hivernage par les oiseaux d'eau, celui-ci est lié aux exigences biologiques des oiseaux (régime alimentaire, rythme d'activités, reproduction...) et aussi à leurs exigences écologiques, la quantité et la qualité des ressources alimentaires disponibles, et la quiétude qui est aussi importante pour les oiseaux d'eau pour occuper une zone humide

Au-delà de l'aspect traité dans ce travail, il paraît être indispensable d'ouvrir la discussion plus largement, Il serait intéressant d'étudier les facteurs perturbateurs qui affectent ces zones humides.

Perspectives.

Au terme de cette étude, nous pouvons dire que beaucoup reste à faire en ce qui concerne l'écologie et la biologie des oiseaux d'eau des zones humide de Bejaia.

Des études approfondies des phénomènes migratoires (sites fréquentés, espèces, effectifs, saisons et périodes de stationnement et durées,...) et sur les espèces nicheuses (espèces, effectifs, sites,...) sont très utile pour la compréhension des mécanismes profonds de l'organisation et du fonctionnement écologique et biologique de ces zones humides.

Références bibliographiques

- **ALEMAN Y., 1996-** La Taléve sultane (*Porphyrio porphyrio*). Une nouvelle espèce nicheuse pour la France. *Ornithos* 3: 176-177 p.
- **ALLOUCHE L., DERVIEUX A., LESPINASSE P. et TAMISIER A. 1989** - Sélection de l'habitat diurne par trois espèces d'oiseaux d'eau herbivores en Camargue (France). *Acta Oecologica*. Vol. 10 N°3: 197-212.
- **ALLOUCHE L., DERVIEUX A. et TAMISIER A. 1990.** Distribution et habitat nocturnes Comparées des Chipeaux et des Foulques en Camargue. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*. Vol. 45:165-176.
- **ALLOUT Imen ; 2013**, Mémoire de Magister: Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem – El Bouni -Annaba, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR –ANNABA
- **Anonyme, 2004**, Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Edition 2004. Direction Générale des forêts. Alger.
- **AVES, 2013**, Recensements hivernaux d'oiseaux d'eau : Notice à l'attention des collaborateurs (Aves - novembre 2013 http://www.aves.be/fileadmin/RHOE_notice_2013.pdf)
- **BACHA M., 2003-** Contribution à l'étude de la biodiversité phytoplanctonique dans les zones humides de Bejaia. Thèse de Magister en Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement. Université de Bejaia. 101 p.
- **BENDAHRMANE Ikram, 2015**, Ecologie de la reproduction des oiseaux d'eau à DAYET EL-FERD (W. TLEMCEN), Thèse de Doctorat, Université Abou Bekr Belkaid.
- **BENDJOUDI, H ET DE MARSILY, G., 2000.** Le fonctionnement hydrologique des zones humides, In Fustec E. et Lefeuvre J.C., Fonctions et valeurs des zones humides, Dunod, Paris, 426 p., pp. 61–81.
- **BENHAMICHE N., 1996-** Modélisation de la relation climat-relief en vue de la cartographie. C Cas du bassin versant de la Soummam. Thèse de Magister en Sciences agronomiques. Institut National d'Agronomie. El Harrach. 125 p.

- **BENYAKOUB S ; 2000**, Diagnose économique de l'avifaune du parc national d'El Kala. Synthèse, N°7, juin 2000. publication de l'université d'Annaba.

- **BOUROUF L., 2006**- Evaluation de l'influence des variations du niveau d'eau de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines sur l'avifaune aquatique, entre 1993 et 2005 : Proposition d'un nouveau protocole de gestion pour la réserve naturelle. Mémoire de Master 2. Université de Paris 1. 83 p.

- **COSTANZA R, D'ARGE R, DE GROOT, FARBERK S, GRASSO M, HANNON B, L LIMBURG K, NAEEM S, O'NEILL R. V, PARUELO J, RASKIN R.G, SUTTONK P ET VAN DEN BELT M. 1997**. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387, 253-260.

- **CRAMP S et SIMMONS K.E.L. 1977** - The birds of the Western Palearctic. Vol. I. Ostrich to ducks. Oxford University press, Oxford.

- **DAJOZ R., 1985**- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 489 p.

- **DAHMANA A., 2003**- Caractérisation de la biodiversité dans la ripisylve de l'Oued Soummam : cas de la végétation et des oiseaux. Thèse de Magister en Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement. Université de Bejaia. 102 p.

- **DE BELAIR G. et SAMRAOUI B. 2000**- L'éco complexe des zones humides de Béni-Bélaïd: Un projet de réserve naturelle. *Sciences et Technologie* 14. 115-124 P.

- **DEHBI Z A, DJOUAD S, SAYAD A, AIT MEZIANE H, 2013**- vulnérabilité de la lagune tamelaht (Bejaia) face au développement des cyanobacteries. Laboratoire de biochimie appliquée, faculté science de la nature et de la vie, Université Abderrahmane MIRA- Bejaia. Larhyss journal. ISBN 1112_3680.N°13.107p.

- **DE GROOT R.S, STUIP M A M, FINLAYSON C M & DAVIDSON N. 2006.** Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetlands ecosystem services. Ramsar Technical Report No. 3/ CBD Technical Series No. 27. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland et Secretariat of the convention on biological diversity, Montreal, Canada.

- **DIRECTION GENERALE DES FORETS., 2006-** zones humides en Algérie. Doc Poly. Direction Générale des Forets (DGF). 15 p.

- **EL AGBANI et DAKKI., 2005-** Ecosystèmes côtiers sensibles de la Méditerranée : cas du littoral de Smir. Travaux de l'institut Scientifique, Rabat, série générale, 2005, n°4, 61

- **FILTER R et ROUX F., 1982-** Guide des oiseaux, sélection du readers Digest, 493 p.

- **FUSTEC E. LEFEUVRE J.C.2000.** Fonctions et valeurs des zones humides, Dunod, Paris, 426p.

- **GANA M, 2013,** Diversité comparée de l'avifaune aquatique de marais de Tamelaht et du lac Mézaia (Bejaia), université de Bejaia.

- **GOUGA H, 2014,:** Biodiversité faunistique à Sebkhet Bazer (Sud de Sétif) connaissance et conservation, Thèse de magister en biologie animale, université de Sétif.

- **HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J. 1995** - Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition delachaux et niestlé. 384 p.

- **HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. 2001** - Diurnal time budget of Wintering Teal *Anas crecca* at Lac des Oiseaux, Northeast Algeria. Wildfowl52: 87-96.

- **HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. 2002-** Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). Alauda 70: 301-310.

- **HUGHES R.H. et HUGHES J.S. 1992** - A directory of African Wetlands. IUCN, Gland.

- **ISENMANN P. et MOALI A. 2000** - Oiseaux d'Algérie/ *Birds of Algeria*. SEOF. 336p.

- **JACOB J.P., LEDANT.J.P., et HILY. C., 1979-** Les oiseaux d'eau du marais de Reghaia (Algérie). *Aves*, 16 : 59-82 p.
- **JACOBS P et OCHANDO B., 1970-** Répartition et importance numérique des anatidés hivernant en Algérie, le GERFAUT, 69 :239-251
- **Jean François, 2017,** <http://www.oiseaux.net/oiseaux/courlis.cendre.html>
- **KEBBI M, 2008,** Biologie et écologie des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht (Béjaia), thèse de magister, université de Bejaia.
- **LEDANT J.P., JACOB J. P., MALHER F., OCHANDO B. et ROCHE J., 1981-** Mise à jour de l'avifaune Algérienne. *Le Gerfaut, De Giervalk*, 71 : 295-398 p.
- **MATHEVET R., 1997-** La Talève sultane *Porphyrio porphyrio* en France méditerranéenne. *Ornithos* 4: 28-34 p
- **MEA. 2005.** Ecosystems and human wellbeing: Wetlands and water Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment (MEA), World Resources Institute, Washington, DC. Available at: [http://www. Millenniumassessment.org/document.358.aspx.pdf](http://www.Millenniumassessment.org/document.358.aspx.pdf).
- **METALLAOUI S. et HOUHAMDI M. (2008)** - Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord Est Algérien). *Afri. Bird Club Bull.* 15(1): 71-76.
- **MEROT P, DURAND P, GASCUEL-ODOUX C & KAO C. 2000.** Une typologie hydrologique des petites zones humides ripariennes. *Etude et gestion des sols*, 7, 3, INRA, CEMAGREF. 207-218 p.
- **MICHELOT J.L. et LAURENT L., 1993-** Observations estivales d'oiseaux marins sur les Plages algériennes et marocaines. *Le Bièvre*, T.13 : 109 – 117 p.
- **MOALI A., 1999-** Déterminisme écologique de la repartition et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse Doctorat d'Etat, université de Mouloud Mammerie de Tizi ouzou, 202 p.

- **MORARD E., 2005**- Refuges lacustres de la rive sud du lac Neuchâtel – Oiseaux d'eau, activités De plaisance et dérangement en période estival. Suivi 2002-2005- Rapport de synthèse. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains (CH).65 p.
- **MOULAI R., 2006**- Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouray (Bejaia), cas particulier du Goéland leucophée, (*Larus michahellis Naumann, 1840*). Thèse de Doctorat d'état en Sciences agronomiques. Institut National d'Agronomie. El Harrach. 182 p.
- **Observatoire de l'eau des pays de l'Adour, 2005**, LES ZONES HUMIDES Bassin de l'Adour, Phase 1 – Données et sources d'informations
- **OUDIHAT.K, LAZIB.M, 2008** . Contribution à l'étude de l'etho-écologie et de la biologie des oiseaux d'eau du marais Tamellaht (Bejaia), mémoire de fin d'étude en vue d'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en écologie et environnement, université de Béjaia.77p
- **PIROT J.Y., CHESSEL D. et TAMISIER A.** (1984). Exploitation alimentaire des zones humides de Camargue par cinq espèces de canards de surface en hivernage et en transit : modélisation spatio-temporelle. Rev. Ecol. (Terre et Vie) Vol.39:167-192.
- **RAMADE F, 1984**- Eléments d'écologie, écologie fondamentale.Ed.McGraw-Hill, Paris,397 p.
- **RAMSAR. 2013**. Le Manuel de la Convention de Ramsar: Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), 6e édition. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse, 6p.
- **RAMSAR. 2000**. Background papers on Wetland Values and Functions. Document d'information Ramsar, Secrétariat de la Convention Ramsar, Gland, Suisse, Disponible au : <http://www.ramsar.org/cda/ramsar/display/main/main.jsp/>
- **RIZI H., BENYACOUB S., CHABI Y. et BANBURA J. 1999** - Nesting and reproductive characteristics of Coots *Fulca atra* breeding on two lakes in Algeria. Ardeola 46 (2): 179-186.
- **OUIBI A. 2006** - Ecologie du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le Nord Est Algérien. 10ième Journée d'Ornithologie. INA, Alger.

- **ROUBI A., ZITOUNI A. et HOUHAMDI M.** (23-25 février 2012). Ecologie des grèbes dans le Nord Est algérien. 6ième Journées Oiseaux d'eau et Zones Humides. Casablanca (Maroc).
- **S. M. B.2007**, station météorologique de Bejaia, Rapport interne.
- **S. M. B.2017**, station météorologique de Bejaia, Rapport interne.
- **SAIFOUNI Aida 2009**, État des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie, Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Agronomique (E.N.S.A.). El Harrach, Alger
- **SAMRAOUI F. et SAMRAOUI B. 2007**- The Reproductive Ecology of the Common Coot (*Fulca atra*) in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria. Waterbirds 30 (1): 133-139.
- **Sebastien R, 2012**. Contribution de la télédétection a l'évaluation des fonctions des zones humides, de l'observation a la modélisation prospective. Histoire. Université Rennes 2.
- **SEDDIK S., MAAZI M.C., HAFID H., SAHEB M., MAYACHE B. et HOUHAMDI M. 2010** Statut et écologie des peuplements Laro-Limicoles et Echassiers dans les zones humides des hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat. 32(2): 111-118.
- **STEWART P., 1975**- Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Bull. Soc.hist.natu.Afr.Nord.65, Vol -2: 239-245 p.
- **SKINNER J & ZALEWSKI S. 1995**. Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes. Booklet Medwet/Tour du valat, N°2. France, 80p.
- **TAMISIER A. et DEHORTER O.,1999**- Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver, Camargue, Canards et Foulques. Centre ornithologique du Gard. 369 p.
- **THEVENOT M., RADI M., QNINBA A. et DAKKI M. 2004** - First proven breeding record of the black headed Gull *Larus ridibundis* in Africa. Alauda 72 (1).59-61.
- **TINER R N. 1999**. Wetland Indicators: A Guide to Wetland Identification, Delineation, Classification, and Mapping. CRC Press, Boca Raton, Florida, 410p.

- **U.C.D., 2001**- Unité de Conservation et de Développement de la flore et de la faune de Bejaia. Inventaire Faunistique et Floristique de Tamelaht. Rapport interne.Bejaia.

- **VAN DIJK G. et LEDANT M.J.P. 1983** - Rapport d'observation sur les oiseaux dans la région d'Annaba.

Annexes

Annexe 1: Les sites d'Algérie inscrits sur la Liste de la convention de RAMSAR des zones humides d'importance internationale entre 1982 et 2011.

| Nom du site | Date de classement | Wilaya | Superficie (ha) | Coordonnées |
|---|--------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Réserve Intégrale du Lac Oubeïra | 4 novembre 1983 | El Tarf | 3 160 | 33° 17' 10" N, 3° 44' 44" E |
| Réserve Intégrale du Lac Tonga | 4 novembre 1983 | El Tarf | 2 700 | 36° 53' N, 8° 31' E |
| La Réserve Naturelle du Lac des Oiseaux | 22 mars 1999 | El Tarf | 120 | 36° 42' N, 8° 07' E |
| Chott Ech Chergui | 2 février 2001 | Saïda | 855 500 | 34° 27' N, 0° 50' E |
| Chott el Hodna | 2 février 2001 | M'Sila, Batna | 362 000 | 35° 18' N, 4° 40' E |
| Chott Merrouane et Oued Khrouf | 2 février 2001 | El Oued | 337 700 | 33° 55' N, 6° 10' E |
| Sebkhia d'Oran | 2 février 2001 | Oran | 56 870 | 35° 31' N, 0° 50' O |
| Complexe de zones humides de la plaine de Guerbes-Sanhadja | 2 février 2001 | Skikda, El Tarf | 42 100 | 36° 53' N, 7° 16' E |
| La Vallée d'Iherir | 2 février 2001 | Illizi | 6 500 | 25° 24' N, 8° 25' E |
| Les Gueltates d'Issakarassene | 2 février 2001 | Tamanrasset | 35 100 | 22° 25' N, 5° 45' E |
| Marais de la Macta | 2 février 2001 | Mascara, Mostaganem, Oran | 44 500 | 35° 41' N, 0° 10' E |
| Oasis de Ouled Saïd | 2 février 2001 | Adrar | 25 400 | 29° 24' N, 0° 18' E |

| | | | | |
|--|------------------|----------------------------------|---------|---------------------|
| Oasis de Tamantit et Sid Ahmed Timmi | 2 février 2001 | Adrar | 95 700 | 27° 45' N, 0° 15' E |
| Aulnaie de Aïn Khiar | 2 février 2001 | El Tarf | 180 | 36° 40' N, 8° 20' E |
| Chott de Zehrez Chergui | 4 juin 2003 | Djelfa | 50 985 | 35° 15' N, 3° 30' E |
| Chott de Zehrez Gharbi | 4 juin 2003 | Djelfa | 52 200 | 34° 58' N, 2° 44' E |
| Chott Melghir | 4 juin 2003 | El Oued, Biskra, Khenchela | 551 500 | 34° 15' N, 6° 19' E |
| Grotte karstique de Ghar Boumâaza | 4 juin 2003 | Tlemcen | 20 000 | 34° 42' N, 1° 18' E |
| Gueltafes Afilal | 4 juin 2003 | Tamanrasset | 20 900 | 23° 09' N, 5° 46' E |
| Lac de Fetzara | 4 juin 2003 | Annaba | 20 680 | 36° 47' N, 7° 32' E |
| Le Cirque de Aïn Ouarka | 4 juin 2003 | Naâma | 2 350 | 32° 44' N, 0° 10' E |
| Marais de la Mekhada | 4 juin 2003 | Naâma | 8 900 | 36° 48' N, 8° 00' E |
| Marais de la Mekhada | 4 juin 2003 | El Tarf | 8 900 | 36° 48' N, 8° 00' E |
| Oasis de Moghrar et Tiout | 4 juin 2003 | Naâma | 195 500 | 32° 53' N, 0° 40' E |
| Réserve Naturelle du Lac de Béni-Bélaïd | 4 juin 2003 | Jijel | 600 | 36° 53' N, 6° 05' E |
| Lac de Réghaïa | 4 juin 2003 | Alger | 842 | 36° 46' N, 3° 20' E |
| Tourbière du Lac Noir | 4 juin 2003 | El Tarf | 5 | 36° 54' N, 8° 12' E |
| Chott Aïn El Beïda | 12 décembre 2004 | Ouargla | 6 853 | 31° 48' N, 5° 22' E |
| Chott El Beïdha Hammam | 12 décembre 2004 | Sétif, | 12 223 | 35° 55' N, 5° 45' E |

| | | | | |
|---|------------------|------------------|--------|-----------------------------|
| Essoukhna | | Batna | | |
| Chott Oum El Raneb | 12 décembre 2004 | Ouargla | 7 155 | 32° 02' N, 5° 22' E |
| Chott Sidi Slimane | 12 décembre 2004 | Ouargla | 616 | 33° 17' 15" N, 6° 05' 04" E |
| Chott Tinsilt | 12 décembre 2004 | Oum El Bouaghi | 2 154 | 35° 53' N, 6° 29' E |
| Dayet El Ferd | 12 décembre 2004 | Tlemcen | 3 323 | 34° 28' N, 1° 15' E |
| Garaet Annk Djemel et El Merhsel | 12 décembre 2004 | Oum El Bouaghi | 18 140 | 35° 47' N, 6° 51' E |
| Garaet El Taref | 12 décembre 2004 | Oum El Bouaghi | 33 460 | 35° 41' N, 7° 08' E |
| Garaet Guellif | 12 décembre 2004 | Oum El Bouaghi | 24 000 | 35° 47' N, 6° 59' E |
| Lac de Télamine | 12 décembre 2004 | Oran | 2 399 | 35° 43' N, 0° 23' E |
| Réserve Intégrale du Lac El Mellah | 12 décembre 2004 | El Tarf | 2 257 | 36° 53' N, 8° 20' E |
| Les Salines d'Arzew | 12 décembre 2004 | Oran, Mascara | 5 778 | 35° 41' N, 0° 18' O |
| Oglat Ed Daïra | 12 décembre 2004 | Naâma | 23 430 | 33° 18' 15" N, 0° 48' 15" O |
| Sebkhet Bazer | 12 décembre 2004 | Sétif | 4 379 | 36° 05' N, 5° 41' E |
| Sebkhet El Hamiet | 12 décembre 2004 | Sétif | 2 509 | 35° 55' N, 5° 33' E |
| Sebkhet El Melah | 12 décembre 2004 | Ghardaia | 18 947 | 30° 25' N, 2° 55' E |
| Garaet Timerganine | 18 décembre 2009 | Oum El Bouaghi | 1 460 | 35° 40' N, 6° 58' E |
| Marais de Bourdim | 18 décembre 2009 | El Tarf | 11 | 36° 48' N, 8° 15' E |

| | | | | |
|--|------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| Site classé Sebket Ezzmoul | 18 décembre 2009 | Oum El Bouaghi | 6 765 | 35° 05' N, 6° 30' E |
| Site Ramsar du Lac Boulhilet | 18 décembre 2009 | Oum El Bouaghi | 856 | 35° 45' N, 6° 48' E |
| Vallée de l'oued Soummam | 18 décembre 2009 | Béjaïa | 12 453 | 35° 45' N, 6° 48' E |
| Oum Lâagareb | 5 juin 2011 | El Tarf | 729 | 36° 49' N, 8° 12' E |
| Lac du barrage de Boughezoul | 5 juin 2011 | Médéa | 9 | 35° 44' N, 2° 47' E |
| Ile de Rachgoun | 5 juin 2011 | Aïn Témouchent | 66 | 35° 19' N, 1° 28' O |
| total = 50 lieux | | total ha = | 2 991 013 | |
| Sources : wetlands.org [archive], Liste établie selon la Convention de Ramsar¹ | | | | |

Résumé

Résumé :

Cette étude portant sur l'importance des zones humides, qui sont comptées parmi les écosystèmes les plus riches de la terre, considérer aussi comme des réservoirs de biodiversité. Cette étude se porte sur l'écologie et la diversité de l'avifaune aquatique de marais de Tamelaht, zone humide côtière de la région de Bejaia.

Les résultats obtenus durant notre étude montre que le marais de Tamelaht a accueilli 34 espèces réparties entre 10 familles, et du point de vue phénologique, les visiteurs de passage sont les dominants avec 38%, suivis par les hivernants avec 34%. Ces résultats obtenus montrent que le marais de Tamelaht est mieux utilisé par les oiseaux d'eau comme escale migratoire et comme site d'hivernage. Il constitue également un site de nidification pour quelques espèces

Mots clés : Zone humide, Oiseaux d'eau, Marais de Tamelaht, dénombrement.

Summary

This study deals with the importance of wetlands that are considered to be amongst the richest ecosystems on earth, and as the reservoirs of biodiversity .It tackles the ecology and the diversity of aquatic avifauna of the swamp in Tamelaht, the coastal wet zone in the region of Bejaia.

The results obtained in our study show that 34 species divides into 10 families had came to the swamp of Tamelaht; and from a phonological point of view, the passing visitors are the dominant species with 38%, followed by the wintering with34%.

These results obtained in our research show that the Tamelaht swamp is favored by birds as a migratory stopover and wintering site , also a nesting site for some species.

Keywords: Wet area, Birds of water, Swamp of Tamelaht , Enumeration.

Mots clés : Zone humide, Oiseaux d'eau, Marais de Tamelaht, dénombrement.