

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA-BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCE BIOLOGIQUE DES L'ENVIRONNEMENT

MEMOIRE MEMOIRE

*En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en
écologie et environnement*

Thème

**Diversité comparée de l'avifaune aquatique du
marais de Tamehah et du lac Mézaia (Béjaia)**

Présenté par :

M^r GANA MEBAREK

Devant le jury :

Président : M^r BOUGAHAM F.A (MAA à l'université de Béjaia)

Promotrice : M^{me} BELHADJ M (MAA à l'université de Béjaia)

Examineurs : M^{me} MANKOU N (MAA à l'université de Béjaia)

M^r BENABDELMOUMEN MS (MAA à l'université de Béjaia)

Remerciements

Au terme de notre travail, nous tenons à remercier chaleureusement :

- Ma promotrice M^{me} Belhadj M. pour son encadrement, ses conseils et de m'avoir accompagné durant mon travail, tout le mérite lui revient.
- Les membres de jury, M^r Benabdelmoumen Ms, M^r Bougaham F.A et M^{me} Mankou N d'avoir accepté de juger mon travail. Ce n'est qu'un témoin de l'intérêt qu'ils leur porte.
- Boughaham F.A de Sa connaissance du monde des oiseaux nous a été d'une utilité considérable.
- Tout le personnel du lac Mezaia pour leur gentillesse et leur aide.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

- Mes parents qui m'ont accompagné, encouragé et conseillé tout au long de mes études, tout le mérite leur revient.
- Mes frères billal, hamza, surtout ramtane
- Mes sœurs samia, drifa, sonia, rima
- Mes amis (es) : ramtane, locif et tous les autres.
- Toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin pour réaliser ce travail.

Liste des figures

Figure.1- Localisation du lac Mézaia et du marais de Tamelaht ; Echelle 1/50.000	11
Figure.2 - Situation géographique du marais de Tamelaht, (Extrait de la carte de l'État-major. Bejaia. NI-31-VI-3-Ouest. Echelle : 1/50000, 1988).....	12
Figure.3- Photographie satellitaire du marais de Tamelaht	13
Figure.4- Photo. 3- Photographie aérienne du marais de Tamelaht (1960), Echelle : 1/25000.....	14
Figure. 5- Photographie aérienne du marais de Tamelaht (1973), Echelle : 1/50000.....	14
Figure 6- Localisation du lac Mézaia au sein de la ville de Béjaia (I.N.C., 1993) ; Echelle 1/7.500.....	16
Figure 7 - Photo du gisement de glaise en 1951	17
Figure.8- Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls pour la région de Bejaia (1970-2012).....	21
Figure.9- Situation bioclimatique de région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger.....	22
Figure.10- Fréquences des espèces dénombrées au lac Mézaia par statut phénologique.....	26
Figure.11- Fréquences des espèces dénombrées au marais de Tamelaht par statut phénologique.....	26
Figure.12- Effectifs des Laridés au lac Mézaia.....	27
Figure.13- Effectifs des 3 espèces des ardeidés au lac Mézaia.....	28
Figure.14- Evolution mensuelle des Effectifs de Rallidés au lac Mézaia.....	29
Figure.15- Evolution mensuelle des effectifs des Anatidés au lac Mézaia.....	30
Figure.16- évolution des effectifs de Grèbe castagneux au lac Mézaia.....	30
Figure. 17- Evolution mensuelle des effectifs de 3 espèces de Laridés au marais de tamelah	31
Figure.18- Evolution mensuelle des effectifs des ardeidés au marais de tamelaht.....	32
Figure.19- Evolution mensuelle des effectifs des 3 espèces des Rallidés au marais de tamelaht.....	33
Figure.20- Evolution mensuelle des effectifs des Anatidés au marais de tamelaht.....	34
Figure.21- Evolution mensuelle des effectifs des 2 espèces des Podicipédés au marais de tamelaht.....	35
Figure.22- évolution des Effectifs de grand cormoron au marais tamelaht.....	35

Figure.23- Evolution mensuelle des effectifs des 2 espèces des Charadriidés au marais de tamelaht.....36

Liste des tableaux

Tableau 1- Températures mensuelles moyennes exprimées en degrés Celsius (°C) dans la région de Bejaia en 2012.....	19
Tableau 2- Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) dans la région de Bejaia en 2012.....	20
Tableau 3- Liste des espèces d'oiseaux d'eaux recensées au lac Mézaia et au marais de Tamelaht	26

Sommaire.

Introduction.....	01
CHAPITRE I : Généralités.	
1.1. Généralités sur les zones humides côtières.....	03
1.1.1. Définition d'une zone humide.....	03
1.1.2. Diversités des zones humides.....	03
1.1.3. Les zones humides côtières algériennes d'importance internationale	04
1.1.4. Fonctions et valeurs des zones humides côtières.....	06
1.1.4.1. Fonctions des zones humides côtières.....	06
1.1.4.1.1. Fonctions hydrologiques.....	06
1.1.4.1.2. Fonctions biologiques.....	06
1.1.4.1.3. Fonctions climatiques.....	07
1.1.4.1.4. Stabilisation du littoral et sa protection contre les tempêtes.....	07
1.1.4.2. Valeurs des zones humides.....	08
1.1.4.2.1. Valeurs culturelles et sociales.....	08
1.1.4.2.2. Valeurs économiques.....	08
1.2. Généralités sur le dénombrement des oiseaux d'eau.....	08
1.2.1. Le dénombrement des oiseaux d'eau.....	08
1.2.2. Les techniques de dénombrement des oiseaux d'eau.....	09
1.2.2.1. Le dénombrement exhaustif.....	09
1.2.2.2. L'échantillonnage.....	10
1.2.3. Les objectifs des dénombrements des oiseaux d'eau.....	11
Chapitre II : Matériels et Méthodes	
2.1. Présentation du lac Mézaia et du marais Tamelaht.....	11
2.1.1. Présentation de marais tamelaht.....	12

2.1.1.1. Situation géographique de marais tamelaht.....	12
2.1.1.2. Description du site d'étude.....	13
2.1.1.3. La flore et la faune.....	15
2.1.1.4 .Facteurs perturbateurs.....	15
2.1.2 Présentation du lac Mézaia.....	15
2.1.2.1. Situation géographique	15
2.1.2.2. Hydrologie	18
2.1.2.3. Flore et faune.....	18
2.1.2.4. Facteurs perturbateurs.....	18
2.1.3. Climatologie de la zone d'étude.....	18
2.1.3.1. Les températures.....	19
2.1.3.2. Les précipitations.....	20
2.1.3.3. L'humidité relative.....	20
2.1.3.4 Vents	20
2.1.4 Synthèse climatique	20
a) Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson.....	21
b) Quotient pluviothermique d'Emberger	22
2.2 Matériels et méthodes.....	23
2.2.1. Méthode de dénombrement des oiseaux d'eau, au lac mézaia et marais tamelaht... ..	23

Chapitre III – Les Résultats

3. Structure du peuplement d'oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht.... ..24

3.1. Représentation du nombre d'espèces recensées par famille et par statut phénologique.....	24
3.1.1. Effectifs des oiseaux d'eau du lac Mézaia.....	27
3.1.1.1. Les Laridés.....	27
3.1.1.2. Les Ardéidés.....	27

3.1.1.3. Les Rallidés.....	28
3.1.1.4. Les Anatidés.....	29
3.1.1.5 Les Podicipédés.....	30
3.1.2. Effectifs des oiseaux d'eau du marais de Tamelaht.....	31
3.1.2.1. Les Laridés.....	31
3.1.2.2. LesArdeidés.....	32
3.1.2.3. Les Rallidés.....	32
3.1.2.4. Les Anatidés.....	33
3.1.2.5 .Les Podicipédés.....	34
3.1.2.6. Les phalacrocoracidés.....	35
3.1.2.7 Les Charadriidés.....	35

Chapitre IV- Discussion

4.1. Composition et statut phénologique local des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht.....	37
4.2. Evolution mensuelle des effectifs des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht.....	38
4.2.1. Les Laridés.....	38
4.2.2. Les Rallidés.....	39
4.2.3. Les Ardéidés.....	40
4.2.4. Les Anatidé.....	41
4.2.5 Les Podicipédidés.....	43
4.2.5. Les Phalacrocoracidés.....	43
4.2.6. Les Charadriidés.....	44
Conclusion.....	45

Introduction

Introduction

Depuis longtemps, les hommes se sont préoccupés de la disparition ou de la quasi-disparition des espèces, mais au cours des dernières décennies, ce ne sont plus des espèces isolées qui disparaissent, mais des écosystèmes entiers qui sont modifiés avec leur flore et leur faune (LEVEQUE et MOUNOLOU, 2001).

Lorsque l'Homme a pris conscience de la valeur de son environnement, son attitude envers la nature a complètement changé. Aujourd'hui, à l'échelle mondiale les différents écosystèmes bénéficient d'une véritable protection à travers l'élaboration des programmes de conservation de la nature (LEVEQUE et MOUNOLOU, 2001).

Les zones humides ont une très grande importance comme réserves d'eau, elles servent d'escales saisonnières à de nombreux oiseaux migrateurs et leur productivité biologique est élevée. Les oiseaux d'eau constituent l'une des plus remarquable composante faunistique des zones humides. Par ailleurs, la grande majorité des espèces représente une belle illustration du phénomène de migration : chaque année, ces oiseaux procèdent à des déplacements périodiques plus ou moins longs (jusqu'à plusieurs milliers de kilomètres) entre leurs quartiers de nidification et ceux d'hivernage, à la recherche des conditions climatiques et trophiques meilleurs (EL AGBANI, 1997). De nombreuses études ont montré que la répartition des oiseaux d'eau était structurée dans le temps et dans l'espace (ALLOUCHE *et al.*, 1991)

Les autorités algériennes ont pris conscience de l'exceptionnel patrimoine que constituent les zones humides algériennes. Leur diversité est remarquable et unique en Afrique du nord.

Les stratégies d'actions dans la gestion des zones humides algériennes sont soutenues par des organisations internationales tel que : la Convention de Ramsar et l'Union Européenne (programme MedWet).

Plusieurs travaux ont été consacrés à ces écosystèmes, le recensement préliminaire effectué au milieu des années 1990 a dénombré 254 zones humides naturelles.

Aujourd'hui, l'Algérie compte 42 zones humides d'importance internationale, inscrites sur la liste de la convention de Ramsar sur la conservation des zones humides d'intérêt international, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau et leurs diversités. (Anonyme, 2004).

La région de Béjaia renferme plusieurs zones humides (à l'exemple du marais de Tamelaht, du lac Mézaia, de l'oued Soummam, de l'oued Aguerioune...) qui sont peu étudiés, du point de vue ornithologique.

C'est dans ce cadre que s'insère notre étude, qui essaye d'aborder deux volets principaux dans deux types différents de zones humides : un écosystème d'eau douce, le lac Mézaia et un écosystème d'eau saumâtre qui est le marais de Tamelaht. Le premier volet concerne l'écologie de l'avifaune aquatique, à savoir le dénombrement des oiseaux d'eau, la détermination de leurs statuts phénologique des deux sites. Le deuxième volet s'intéressera à la comparaison de la diversité entre les deux zones humides.

Chapitre I : Généralités

Chapitre I : Généralités.**1.1. Généralités sur les zones humides côtières.****1.1.1. Définition d'une zone humide.**

Les zones humides sont des terres de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques, la nappe phréatique étant habituellement soit à la surface, soit à proximité ou alors le terrain étant couvert d'une couche d'eau peu profonde. (Cowardin *et al.*, 1979 in Fustec *et al.*, 2000).

Au sens de la Convention 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 » (article 1.1 de la Convention Ramsar. (Anonyme, 2003).

1.1.2. Diversités des zones humides.

A l'échelle du globe, les zones humides sont situées sous toutes les latitudes. Elles sont soumises à des climats variés ; des plus froids au plus chaud ; faisant d'elles un des écosystèmes mondiaux les plus diversifiés (Fustec *et al.*, 2000)

En effet, allant du littoral jusqu'à l'intérieur des continents, les zones humides offrent des types et des milieux très variés : deltas, estuaires, mangroves, lagunes, marais, prairies humides, forêts alluviales et ripisylves, lacsetc.

La convention de Ramsar a adopté une classification des types de zones humides qui comprend 42 types groupés en trois catégories :

- Les zones humides marines et côtières.
- Les zones humides continentales.
- Les zones humides artificielles.

Il faut signaler qu'en Algérie la diversité du climat lui confère une importante richesse de zones humides :

- Dans la partie nord-est se rencontrent de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondation ;
- La frange nord-ouest et les hautes plaines steppiques se caractérisent par des plans d'eau salés tels que les chotts, les sebkhas et les dayates ;
- Le Sahara renferme les oasis et les dayas et dans le réseau hydrographique fossile des massifs montagneux du Tassili et du Hoggar des zones humides permanentes exceptionnelles appelées gueltas (Anonyme, 2001).

Dans ce présent travail nous développerons uniquement la catégorie des zones humides marines et côtières.

1.1.3. Les zones humides côtières algériennes d'importance internationale.

Selon la quatrième édition (2004) de l'Atlas des sites algériens inscrits sur la liste RAMSAR, l'Algérie compte 42 zones humides d'importance internationale, 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. Il est 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.

-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.

Il 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.

-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 rares comme l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*), le Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*) et la Talève sultane (*Porphyrio porphyrio*).

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

C'est une grande plaine littorale bordée à l'ouest par les collines côtières de Skikda et à l'est par le massif forestier côtier de Chetaibi. Il est d'une superficie de 42100 ha. 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.

-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 chougrane 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.

-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.

-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.

-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.

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

Mellah est une lagune 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.

1.1.4. Fonctions et valeurs des zones humides côtières.

1.1.4.1. 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.

1.1.4.1.1. 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 (Fustec et Frochot, 1996).

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 (Fustec et Frochot, 1996).

1.1.4.1.2. 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).

En 2007, la journée mondiale des zones humides est placée sous le thème « les zones humides et les pêcheries ». Ceci pour signaler que 75% de la production mondiale de poissons qui nourrissent un milliard de personne est strictement lié au bon fonctionnement des zones humides côtières et continentales. Les stocks de poissons à la mer dépendent étroitement de la santé des zones humides côtières qui « fabriquent » les nutriments qui enrichissent les eaux marines, mais surtout servent de frayères et de nurseries à de nombreuses espèces de poissons (Anonyme, 2007).

Parmi les fonctions biologiques nous citons les plus utiles à la vie des oiseaux d'eau :

•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 (Fustec et Frochot, 1996).

•Fonction de reproduction.

La présence de ressources alimentaires variées et la diversité des habitats constituent des éléments essentiels conditionnant la reproduction des organismes vivants. (Fustec et Frochot, 1996).

•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 alors s'y reposer et prendre des forces. Elles jouent aussi 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 et al., 2000).

1.1.4.1.3. Fonctions climatiques.

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

1.1.4.1.4. Stabilisation du littoral et la protection contre les tempêtes.

Les zones humides côtières jouent un rôle important dans de nombreuses régions du monde, elles sont de véritables lignes de défense contre les phénomènes climatiques : tempêtes, cyclones, ouragans et autres perturbations du climat côtier, en atténuant l'action du vent, des vagues et des courants tandis que la végétation côtière contribue à maintenir les sédiments en place (Fustec *et al.*, 2000).

1.1.4.2. Valeurs des zones humides.**1.1.4.2.1. Valeurs culturelles et sociales.**

Ces écosystèmes participent à l'image de marque des régions côtières. Leurs paysages de qualité et leurs richesses font d'elles un pôle d'attraction où se développent diverses activités récréatives et pédagogiques susceptibles de favoriser le développement local. Elles représentent un fantastique atout touristique (Fustec *et al.*, 2000).

1.1.4.2.2. Valeurs économiques.

Outre leur aspect patrimonial et écologique, les zones humides sont également des zones très productives ayant permis le développement de nombreuses activités professionnelles : saliculture, la pêche, la conchyliculture,...et une importante production agricole : herbage, pâturage, élevage, rizières ...

(Fustec *et al.*, 2000).

1.2. Généralités sur le dénombrement des oiseaux d'eau.

1.2.1. Le dénombrement des oiseaux d'eau.

Au niveau international, c'est en 1976, et en réponse à la dégradation des zones humides en Europe, qu'ont débuté les premiers recensements d'oiseaux d'eau.

Au plan africain, c'est en 1991 que les dénombrements d'oiseaux d'eau furent initiés par Wetlands International. Ils sont depuis réalisés annuellement à la mi-janvier, période de plein hivernage, où les mouvements migratoires sont pratiquement nuls par conséquent, les populations d'oiseaux sur chaque site sont les plus stables.

Il existe ainsi pour chaque pays un coordonnateur national chargé de la mise en oeuvre de ces dénombrements. Les résultats sont centralisés auprès de

Wetlands International. Qui en assure la publication annuelle dans le rapport

« African Waterfowl Census » (Portier *et al.*, 2001).

Les dénombrements hivernaux des oiseaux d'eau sont organisés en Algérie par l'Agence Nationale pour la Conservation de la Nature (A.N.N.) et la Direction Générale des Forêts (D.G.F.), en collaboration avec Wetlands international. (Skinner et Smart 1984 in Boulahbel, 1999).

1.2.2. 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 (Dunn *et al.*, 2006).

1.2.2.1. 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.

La technique d'estimation consiste à isoler mentalement dans un grand groupe, un sous groupe d'oiseaux dont on peut compter presque tout les individus un par un, et reporter ce sous groupe (ou plus exactement la surface qu'il couvre) autant de fois que nécessaire de façon à englober la totalité du groupe à évaluer. Ainsi le sous groupe va servir d'étalon (Tamisier, 2000).

1.2.2.2. L'échantillonnage.

Dans ce deuxième cas, la population est estimée grâce à un échantillonnage : seulement une partie de la population fait l'objet de l'estimation. Cet échantillonnage est sélectionné en fonction des règles statistiques précises, est dit représentatif de l'ensemble de la population (Tamisier et Dehorter, 1999).

Mais toutes ces techniques de dénombrement se heurtent toujours à de nombreux facteurs liés à la biologie des oiseaux et aux transformations que subissent les milieux aux rythmes des saisons et des années (Blondel, 1969).

Une différence existe toujours entre le nombre d'oiseaux détecté par l'observateur et l'effectif réel (Schircke, 1982 in Houhamdi, 2002).

1.2.3. Les objectifs du dénombrement des oiseaux.

L'un des objectifs du dénombrement est d'estimer l'effectif total des populations des différentes espèces d'oiseaux d'eau, ce qui permet d'avoir des informations fiables sur l'état de ces populations. Et de détecter la tendance démographique de ces populations : les effectifs sont-ils stables, en augmentation, ou en diminution ? Et l'une des questions subsidiaires est de savoir quels sont les facteurs qui contrôlent ces effectifs (Tamisier et Dehorter, 1999)

S'il peut paraître difficile d'identifier les conséquences d'un facteur sur une population quelconque, les dénombrements d'oiseaux nous permettent d'établir les symptômes, à savoir une chute ou une augmentation exagérée des effectifs (Benyacoub, 2000).

D'une autre part les dénombrements permettent d'évaluer l'importance des zones humides pour les populations d'oiseaux et de suivre l'état de ces zones. Des cartes de distribution des populations d'oiseaux peuvent être aussi établies à partir de dénombrement d'oiseaux (Portier *et al.*, 2001).

Chapitre II :

Matériels et Méthodes

Chapitre II : Matériels et Méthodes

2.1. Présentation du lac Mézaia et du marais Tamejaht

Dans ce chapitre on présente la zone d'étude qui englobe le lac Mézaia et le marais de Tamejaht (Fig.1), méthode et matériel utilisé. Le climat est donné pour l'ensemble de la région d'étude.

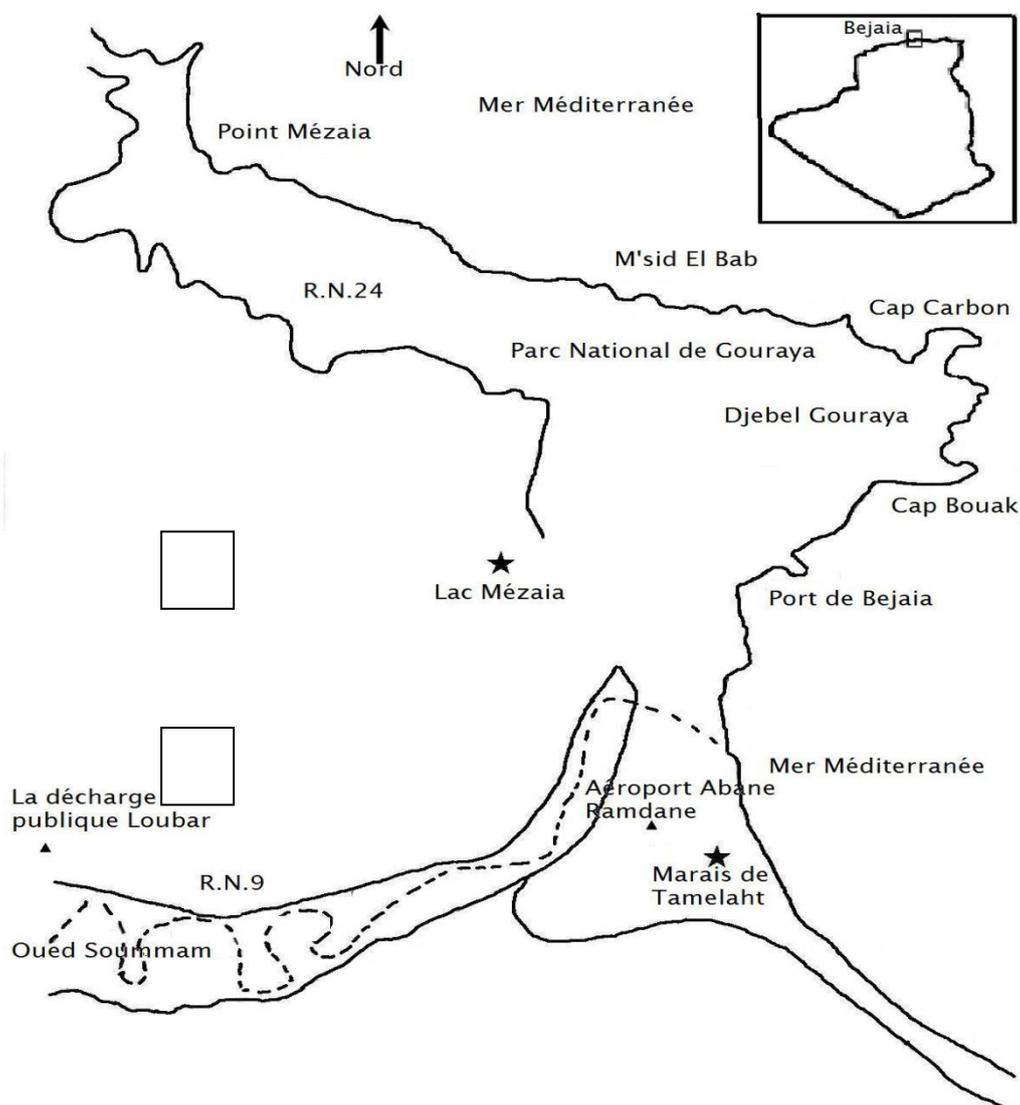


Fig1 : Localisation du marais de tamejaht et du lac mezaia, 1/50.000

2.1.1 Présentation de marais Tamelaht.

2.1.1.1 Situation géographique.

Le marais de Tamelaht est localisé au nord-est de l'Algérie. De part sa situation géographique, ce marais est considéré comme une zone humide côtière, il est à une distance de 80 m environ de la mer méditerranéenne. Il est délimité au nord par la ville de Bejaia (Djebel Gouraya), à l'est par la mer méditerranée. Au sud et à l'ouest il est délimité par l'aéroport Soummam-AbaneRamdane. (Fig.2), les données géographiques et topographiques (Bacha, 2003) sont :

-Altitude : 01 mètre

-Latitude : 37°43' nord

-Longitude : 5°4' est

-Exposition : nord-est

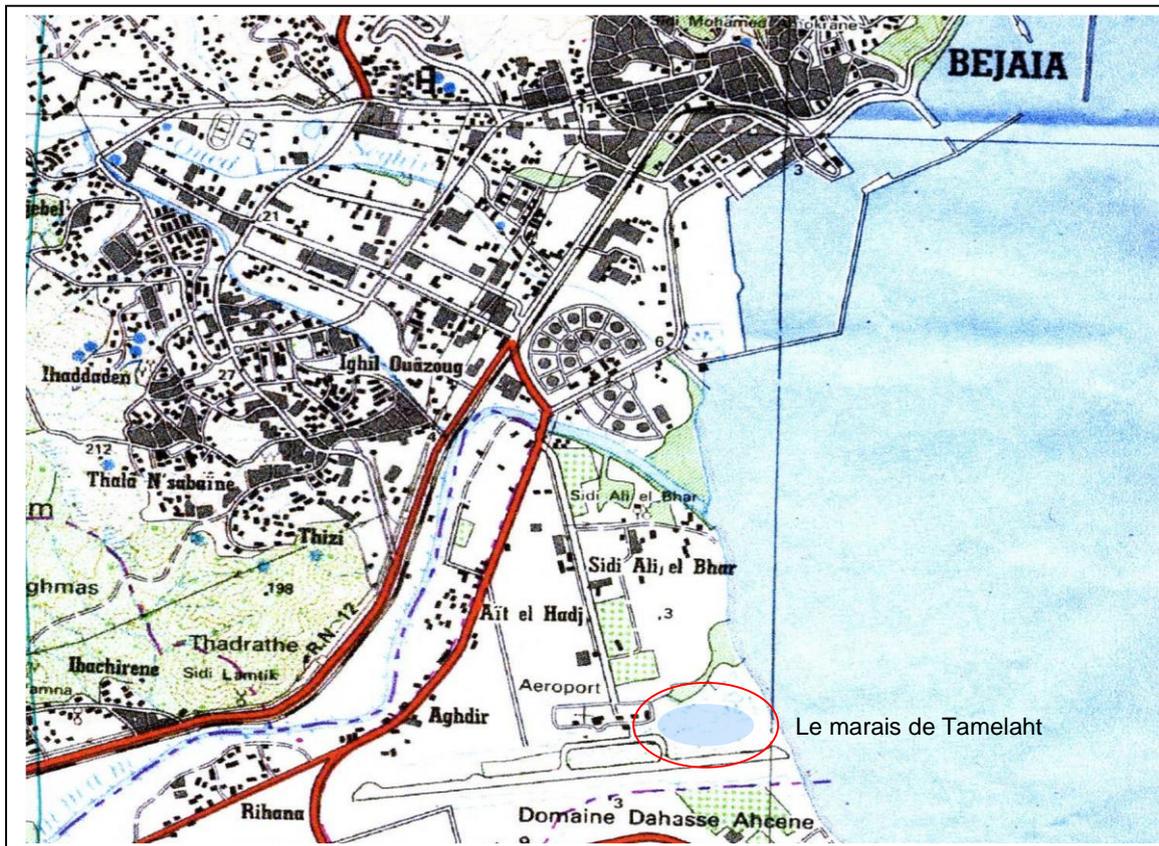


Fig.2 : Situation géographique du marais de Tamelaht, (Extrait de la carte de l'État-major. Bejaia. NI-31-VI-3-Ouest. Echelle : 1/50000, 1988).

2.1.1.2 Description du site d'étude.

Le marais de Tamelaht appartient au bassin versant de la Soummam et au sous bassin versant de Boussalem maritime. Il a une superficie de 17 ha 26 ares et 66 ca avec un plan d'eau permanent sous forme d'un "U" qui s'étend sur une surface de 6 ha et une profondeur maximale de 6 mètres (U.C.D., 2001).

La communication des eaux de Tamelaht et celles de la méditerranée est due à la construction d'un chenal artificiel ayant une longueur de 110 m environ et une largeur de 23 m. Ce chenal artificiel est édifié afin d'éviter l'élévation du niveau des eaux du marais et leur débordement sur la piste d'atterrissage de l'aéroport lors des fortes pluies. (Fig.2).

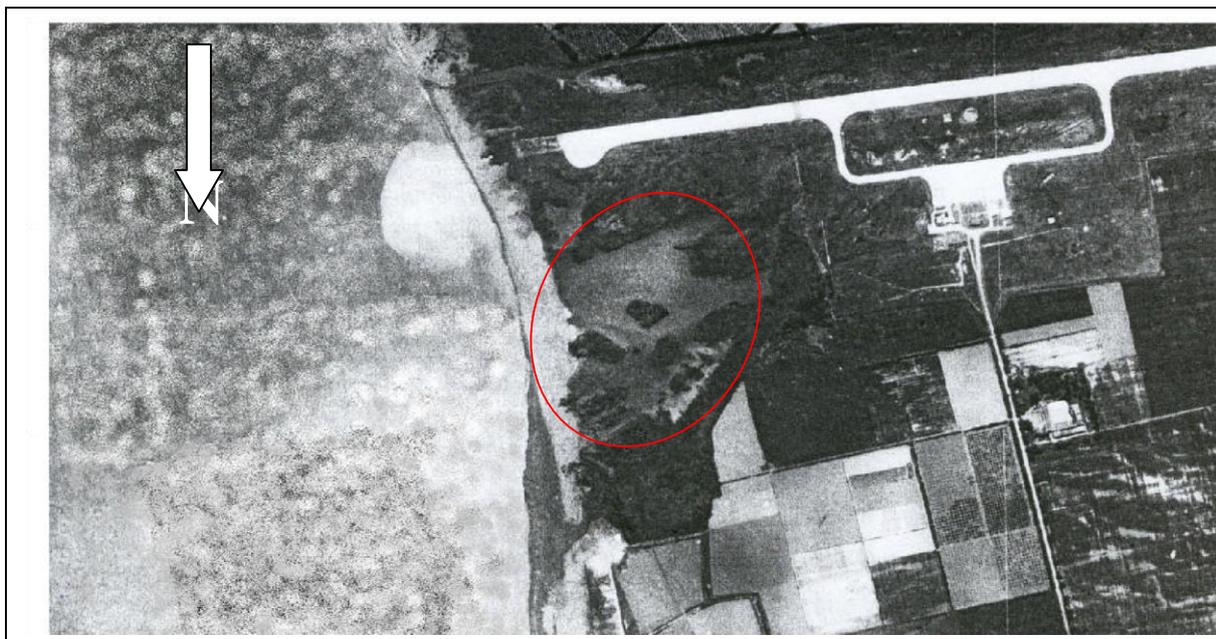
Le marais de Tamelaht doit son nom à la salinité de ses eaux qui est variable selon la variation d'évaporation et des précipitations et selon les sources d'alimentation en eau. Actuellement, les eaux de ce marais proviennent en grande partie d'une nappe phréatique et des cours d'eau souterrains alors que dans les années précédentes, il était alimenté par la mer et l'oued Soummam (Fig.3 et Fig.4)



Fig 3 : Photographie satellitaire du marais de Tamelaht (Google Earth2014).



**Fig 4 : Photographie aérienne du marais de Tamelaht (1960), Echelle :
1/25000.**



**Fig 5 : Photographie aérienne du marais de Tamelaht (1973), Echelle :
1/50000.**

2.1.1.3 La flore et la faune

La végétation du site est constituée principalement d'une strate arbustive dominée par les Tamaricacées et d'une strate herbacée composée de roseaux et de joncs . Les inventaires floristiques réalisés révèlent la présence de plus de 35 espèces végétales. (Moulai, comm. Perso.)

Les quelques inventaires faunistiques réalisés révèlent une grande variété d'espèces d'oiseaux, de mammifères, d'invertébrés et de poissons (U.C.D., 2001)

2.1.1.4 Facteurs perturbateurs

La biocénose et la qualité hydro-biologique du marais sont sujettes à des facteurs perturbateurs qui influencent le fonctionnement 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). Le rejet des déchets solides et le déversement des eaux domestiques provenant de l'aéroport et des habitations qui l'avoisine causent une pollution chimique et organique remarquable. Le surpâturage provoque un rétrécissement et une fragmentation du tapis végétal. Les oiseaux qui fréquentent cet endroit sont toujours devant un risque de collision avec les avions. 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.

2.1.2. Présentation du lac Mézaia

2.1.2.1. Situation géographique

Le lac Mézaia se situe à l'intérieur du parc d'attraction d'Aamriw au centre ville de Béjaia. Il est limité au nord par la briqueterie Brandi et la route menant vers l'université (Targua ouzemour) et à l'est par le centre culturel (Fig 6)

Ses coordonnées géographiques sont : latitude nord : $36^{\circ}45'$, longitude est : $5^{\circ} 3'$. Son altitude est de 11m.Ce plan d'eau s'étend sur une superficie de 2.5 hectares avec une profondeur allant de 0.5 à 18 m, il est distant de 2.5 km de la mer (P.N.G, 2001)



Fig 6 :Localisation du lac Mézaia au sein de la ville de Béjaia (I.N.C., 1993) ; Echelle 1/7.500

Le lac était à l’origine un gisement de glaise qui alimentait jusqu’à 1950 la briqueterie située à quelques mètres, le surcreusement du site a provoqué l’émergence des eaux souterraines provenant probablement d’une nappe phréatique. Depuis, une digue a été construite sur la rive pour retenir l’eau (P.N.G., 2001) (Fig.7).

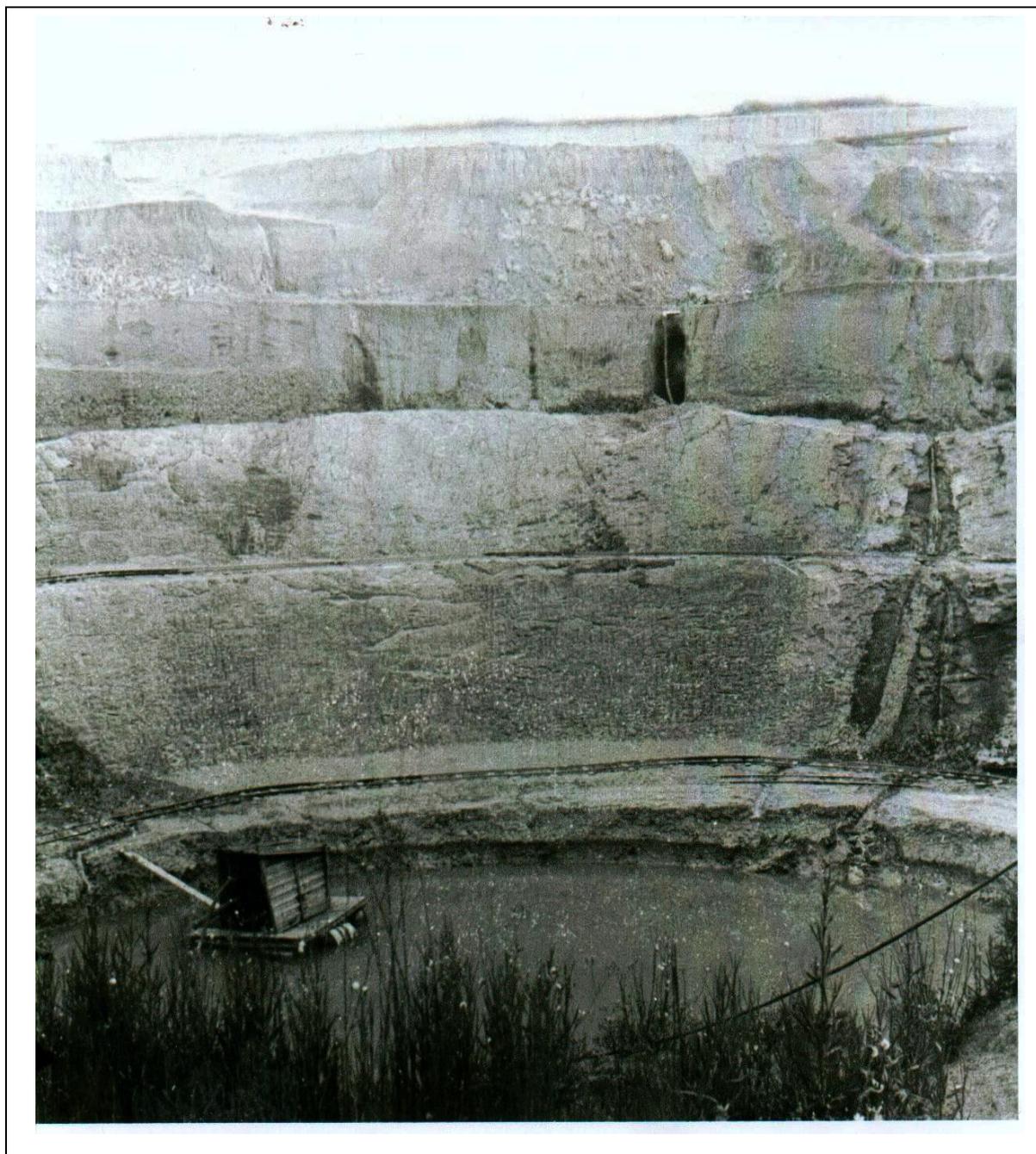


Fig 7 : Photographie du gisement de glaise en 1951

L'introduction en 1983 et en 1986 de Canards colverts et des Anguilles, le développement d'une ceinture végétale et la visite de quelques oiseaux migrateurs, ont enfin contribué à la création d'un nouvel écosystème lacustre qu'on a dénommé « lac Mézaia » (P.N.G., 2001).

2.1.2.2 Hydrologie

Le lac est alimenté principalement par une nappe phréatique, dont les caractéristiques sont méconnues. En période de crues et en saison pluvieuse, le plan d'eau reçoit d'importants apports hydriques, les variations de niveau des eaux restent relativement faibles d'environ 0.3 m (Bacha, 2003).

Durant la période d'étude on a remarqué, des remontées d'eau suite aux fortes précipitations et un recul des eaux relativement faible par phénomène d'évaporation en été.

2.1.2.3 Flore et faune

Bien que son aire soit réduite, le lac Mézaia présente une biodiversité assez riche en espèces végétales comblant ses bords, elle est essentiellement dominée par *Phragmites communis*, *Typha latifolia* et de *juncussp.* Ces espèces constituent une véritable ceinture végétale et un abri favorable pour la nidification des espèces d'oiseaux d'eau. Les inventaires floristiques réalisés révèlent la présence de 36 espèces végétales (Aklil, 1997) . L'inventaire algal existant signale 45 taxons de phytoplancton (Abassi et Bourad, 1997 ; Bacha, 2003).

Le lac Mézaia abrite une multitude d'espèces animales appartenant à différentes familles ; 43 espèces d'invertébrés, 2 espèces de poissons, 3 espèces de batraciens, une seule espèce de reptile et 34 espèces d'oiseaux (Aklil, 1997)

2.1.2.4 Facteurs perturbateurs

Vu sa localisation, dans une zone urbaine et le manque d'entretien et de protection, le lac subit toutes sortes de pollutions provenant des différentes sources avoisinant le plan d'eau ; rejets des eaux usées de l'hôpital KhelilAmrane, pollution par les poussières provenant de la briqueterie située à proximité du lac (P.N.G., 2001). On remarque aussi une altération esthétique par le rejet de déchets de toute nature dans le plan d'eau et sur les bordures végétales ce qui peut altérer les habitats des oiseaux.

2.1.3 Climatologie de la zone d'étude.

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

- Coordonnées géographiques : 36° 43' N. 05° 04' E.
- Altitude : 1,75 m.
- Période : 1970-2007.
- Localisation : Aéroport AbaneRamdane, Béjaia.

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

2.1.3.1 Les températures

Il faut noter que 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 (Gaujous, 1975).

De part sa position géographique littoral méditerranéen, la région traverse des hivers pluvieux et doux et des étés secs et chauds. Ainsi Sur la base des données recueillies sur une période de 34 ans (1970 à 2012), on déduit globalement une température moyenne annuelle de 18,13°C, avec des minimums de 7,45 °C (moyenne mensuelle minimale), correspondant aux mois les plus froids (janvier et décembre), et de 30,23 °C (moyenne mensuelle maximale), correspondant au mois le plus chaud (Août) (Tableau I).

Tableau I: Températures moyennes mensuelles dans la région de Bejaia (période1970/2012). Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jul	A	S	O	N	D
M	16,47	16,95	18,60	20,32	22,88	26,38	29,53	30,23	28,11	25,26	20,75	17,57
m	7,45	7,59	9,02	10,84	13,95	17,65	20,39	21,21	19,04	15,75	11,73	7,45
(M+m)/2	11,96	12,35	13,81	15,58	18,41	22,01	24,96	25,72	23,57	20,50	16,24	12,51

Où :

M : Moyennes mensuelles des maxima thermiques.

m : Moyennes mensuelles des minima thermiques.

(M + m)/2 : Températures moyennes mensuelles.

2.1.3.2 Les précipitations

L'alimentation naturelle des écosystèmes aquatiques est étroitement liée à la nature du climat. En fait, la majeure partie de renouvellement est dû aux précipitations efficaces, c'est-à-dire, la fraction d'eau qui parvient à ces écosystèmes après soustraction des pertes par évapotranspiration et par ruissellement.

Dans la région d'étude, les précipitations décroissent au fur et à mesure que nous nous éloignons de la mer. Cette décroissance concerne surtout les mois pluvieux (octobre à décembre), et est due essentiellement à l'orographie et aux effets de continentalité (Benhamiche, 1997). La moyenne des cumuls annuels atteint 799,85 mm, le maximum étant enregistré en décembre (128,11 mm) et le minimum en Juillet (6,34mm) (Tableau II).

Tableau II: Les précipitations (P) moyennes mensuelles de la région de Bejaia (1970/2012). Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

Mois	J	F	M	A	M	J	JUI	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	107,52	91,28	84,14	73,77	42,66	15,29	6,34	10,03	57,71	80,73	102,27	128,11	799,85

2.1.3.3 L'humidité relative

L'humidité présente dans l'atmosphère varie peu dans la région de Béjaia. Les valeurs moyennes fluctuent autour de 76 % et attestent de l'influence du milieu marin (S. M. B., 2012).

2.1.3.4 Vents

La région de Béjaia 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., 2012).

la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous

2.1.4 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 Gaussen 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 30 ans (1970-2012), que la saison sèche dure près de 4 mois. Elle s'étale de la mi-mai à la mi-septembre (Fig.5).

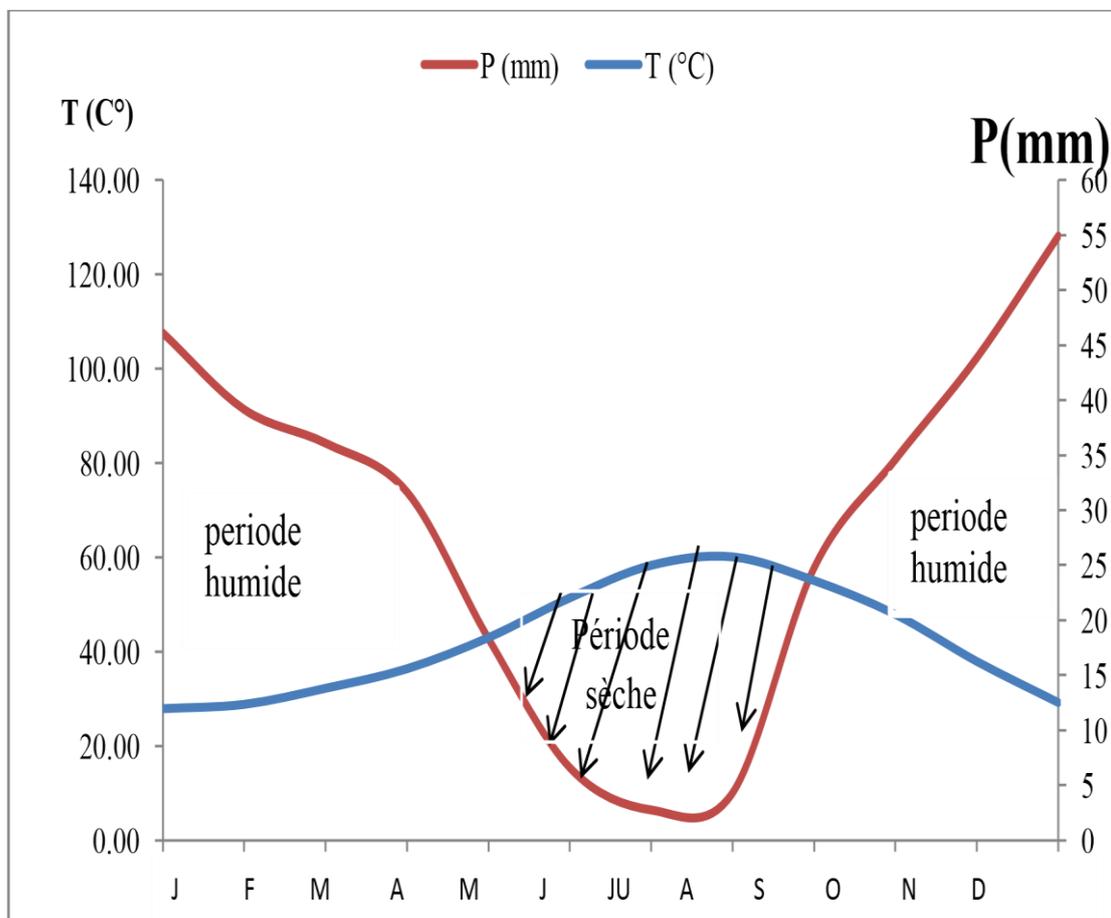


Fig 8: Diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls pour la région de Béjaia (1970-2012).

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

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

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

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

Les valeurs du quotient 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 126.02 pour une période de 42 ans (1970-2012), ce qui permet de situer la zone d’étude dans l’étage bioclimatique sub-humide à hiver doux (Fig.6).

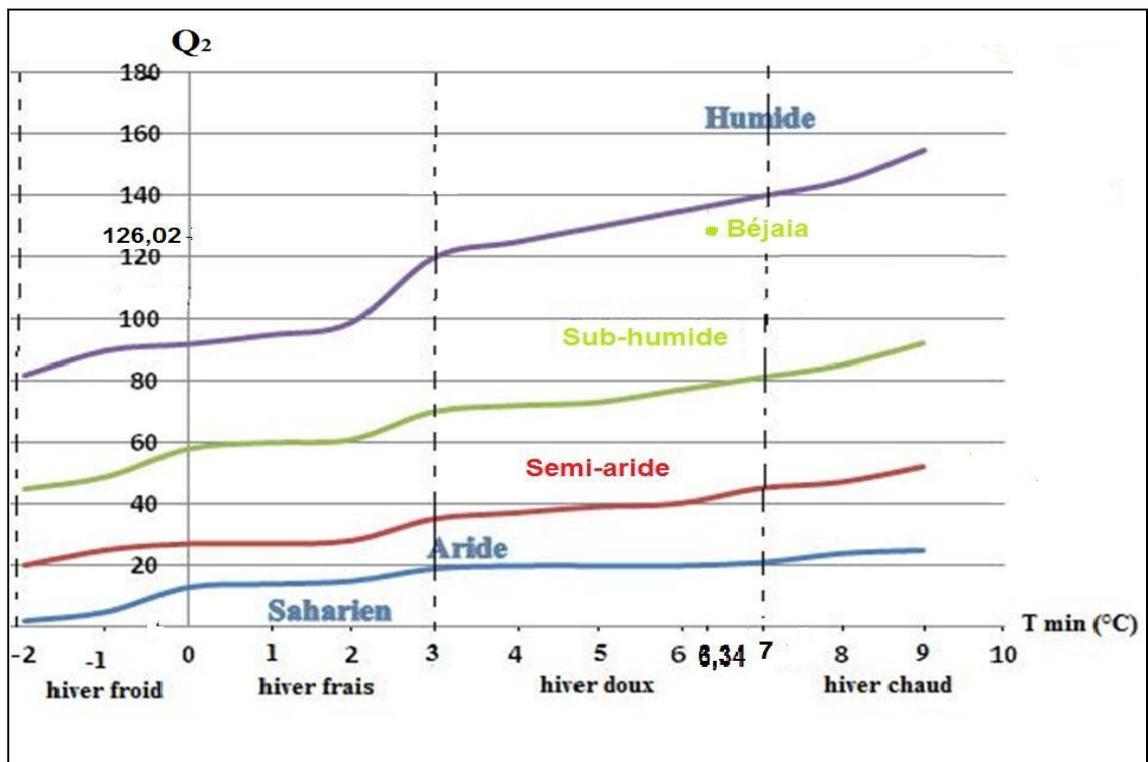


Figure 9 : Situation bioclimatique de région de Bejaia sur le climagramme d’Emberger

modifié par Stewart (1969) cité par Leureuche –Belarouci (1991).

Le calcul de quotient d’Emberger (Q_2) sur une période de 42 ans (1970-2012) ;

$Q_3=126,02$ place notre région d’étude dans un climat Sub-humide à hiver doux.

2.2 Méthode du travail

2.2.1 Méthode de dénombrement des oiseaux d'eau, au lac Mézaia et marais Tamehah.

L'étude de terrain s'est déroulée entre janvier et avril 2014, à raison d'une à deux sorties par semaine.

L'objectif de notre dénombrement est d'identifier les espèces présentes dans le marais de Tamehah et lac Mézaia et d'estimer leurs effectifs.

Notre méthode de travail 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 sont des espèces diurnes facilement détectables, ils 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 pour 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.

Chapitre III : Résultats

Chapitre III :Résultats

3. Structure du peuplement d'oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht

3.1 Représentation du nombre d'espèces recensées par famille et par statut phénologique

Durant un suivi de 4 mois (à savoir janvier, février, mars et avril 2014), 30 espèces sont observées au marais de Tamelaht. Ces dernières sont réparties en 7 familles. Les Anatidés sont les mieux représentés avec 7 espèces, suivis des Ardeidés avec 5 espèces. Au lac Mézaia on dénombre 18 espèces réparties en 5 familles. Les Anatidés sont mieux représentés avec 6 espèces, suivant les Rallidés et ardeidés avec 3 espèces pour chacune des deux familles (Tab3.).

Tableau3 : Liste des espèces d'oiseaux d'eaux recensées au lac Mézaia et au marais de Tamelaht

Familles et espèces	Lac Mézaia		Marais de Tamelaht	
	Présence/ Absence	Statut phénologique	Présence/ Absence	Statut phénologique
Anatidés				
<i>Canard chipeau</i>	-		+	HI, VP
<i>Canard colvert</i>	+	NS	+	NS, HI, VP
<i>Canard pilet</i>	-		+	VP
<i>Canard siffleur</i>	-		+	HI, VP
<i>Canard souchet</i>	+	HI	+	HI
<i>Fuligule milouin</i>	+	HI	+	HI
<i>Fuligule morillon</i>	+	HI	+	HI
<i>Fuligule nyroca</i>	+	HI	+	HI, VP
<i>Erismature a tete blanche</i>	+	VP	-	
Ardeidés				
<i>Aigrette garzette</i>	+	VP	+	VP
<i>Crabier chevelu</i>	+	VP	+	VP
<i>Héron cendré</i>	+	VP	+	VP
<i>Héron garde boeufs</i>	+	S	+	S
Charadriidé				
Gravelot a collier interompu	-		+	NS
Petit gravelot	-		+	NM

Laridés				
<i>Goeland brun</i>	+	HI	+	HI
<i>Goeland leucophée</i>	+	S	+	S
<i>Mouette rieuse</i>	+	HI	+	HI
Phalacrocoracidés				
Grand cormoron	+	VA	+	HI
Podicipédidés				
<i>Grèbe castagneux</i>	+	NS	+	NS, HI
Grèbe hupé	-	VP	+	HI
Rallidés				
<i>Foule macroule</i>	+	NS	+	NS
<i>Poule d'eau</i>	+	NS	+	NS
<i>Talève sultane</i>	+	NS	+	NS
Sternidés				
<i>Sterne caugek</i>	-		+	VP
<i>Sterne pierregarin</i>	-		+	VP
Scolopacidés				
<i>Chevalier aboyeur</i>	-		+	VP
<i>Chevalier arlequin</i>	-		+	VP
<i>Chevalier cul-blanc</i>	-		+	VP
<i>Chevalier gambete</i>	-		+	VP
Total		18		30

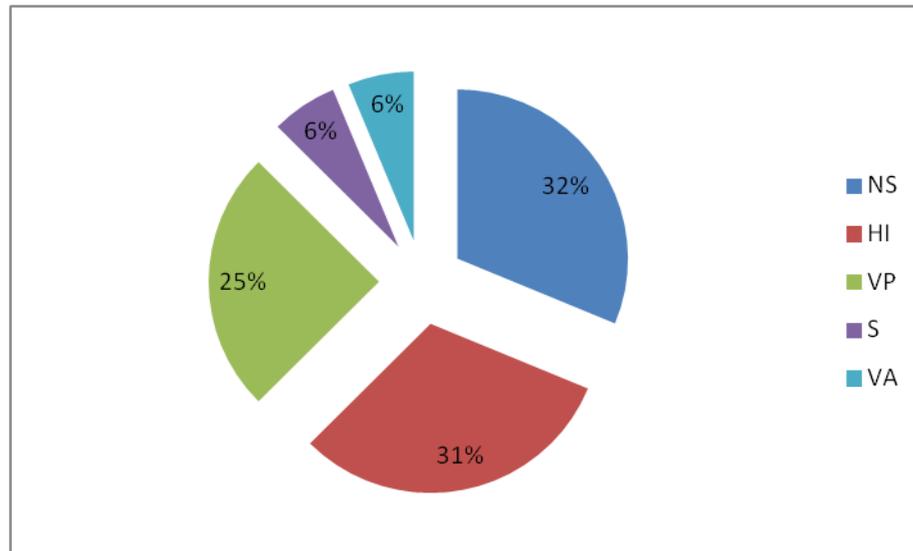
HI : hivernant VP : visiteur de passage S : sédentaire NM : nicheur migrateur

VA : visiteur accidentel NS : nicheur sédentaire

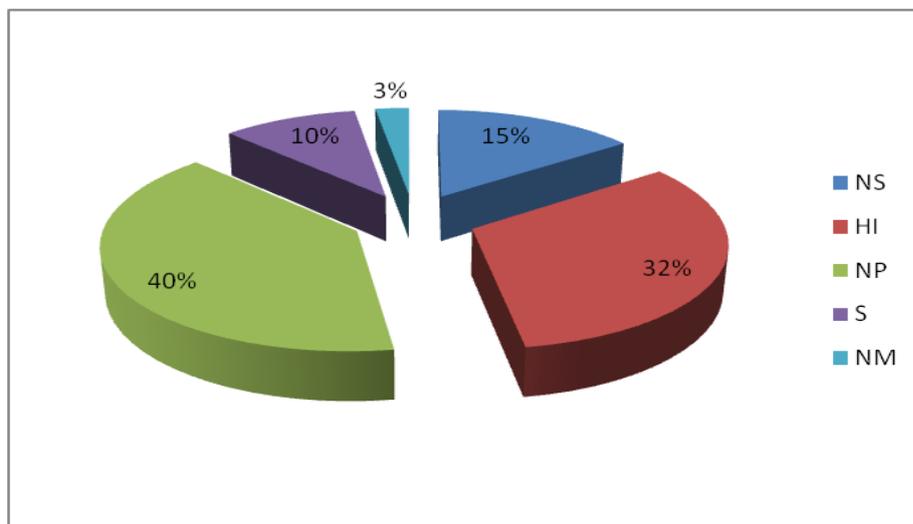
+ : présence

- : absence

Du point de vue phénologique, au marais de Tamelaht les visiteurs de passage sont les mieux représentés avec 16 espèces suivis des hivernants avec 13 espèces. Au lac Mézaia, les nicheurs sédentaires et les hivernants sont les mieux représentés avec 5 espèces pour les deux groupes (Fig10.) (Fig11).



**Fig 10 : Fréquences des espèces dénombrées au lac Mézaia
Par statut phénologique**



**Fig 11 : Fréquences des espèces dénombrées au marais de Tamelaht
Par statut phénologique**

3.1.1 Effectifs des oiseaux d'eau du lac Mézaia

Les principales espèces dénombrées durant les quatre mois sont présentées famille par famille

3.1.1.1 Les Laridés

Le Goéland leucophée est présent durant toute la période de notre étude avec des fluctuations très variables. L'effectif le plus élevé est noté en mars avec 181 individus

La Mouette rieuse occupe aussi le lac Mézaia à partir du mois de février avec un effectif qui ne dépasse pas 5 individus (Fig12).

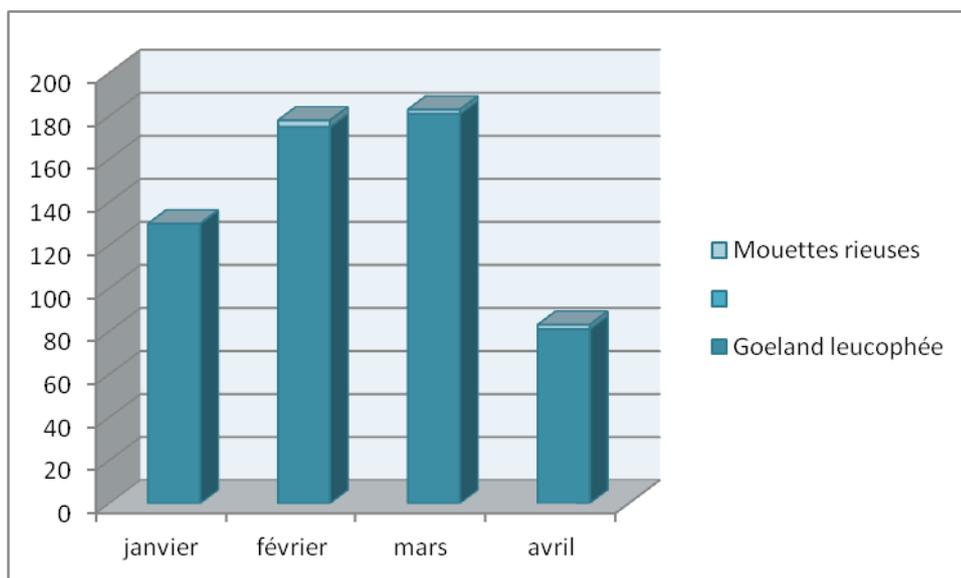


Fig 12 : Effectifs des Laridés au lac Mézaia

3.1.1.2 Les Ardéidés

Les Hérons garde bœufs, se tiennent le plus souvent sur la roselière du lac, d'ailleurs cette dernière est utilisée comme dortoir. Un maximum de 252 individus est dénombré dans ce dortoir au mois de mars. (Fig 13)

L'Aigrette garzette, est présente rarement dans nos relevés avec des effectifs très bas qui fluctuent entre 2 et 5 individus (Fig13).

Le Héron cendré, est présent au lac Mézaia avec un seul individu au mois de janvier (Fig 13).

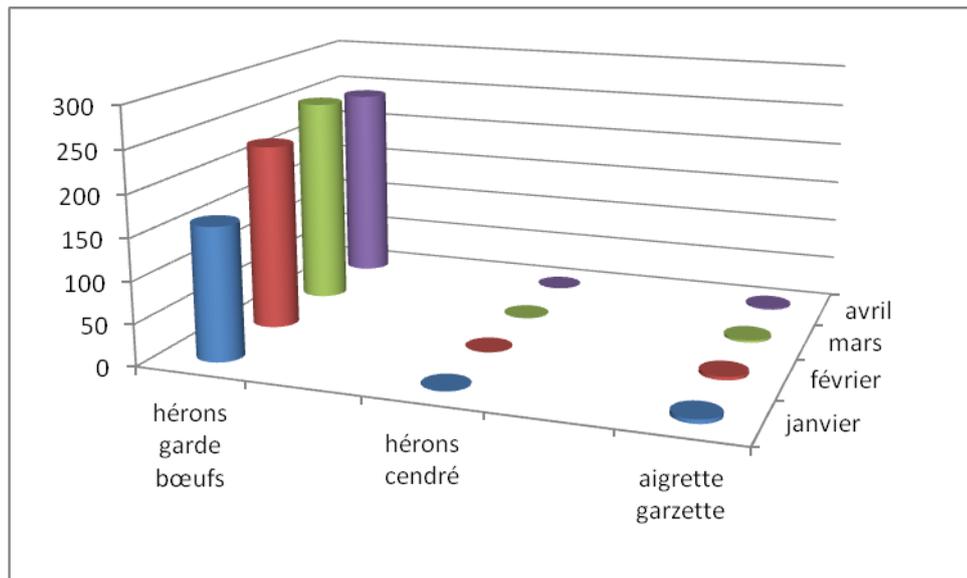


Fig 13 : Effectifs des 3 espèces des ardéidés au lac Mézaia

3.1.1.3 les Rallidés

Au lac Mézaia on rencontre deux espèces appartenant à la famille des Rallidés, les Foulques macroules et les Poules d'eau.

La Foulque macroule, espèce nicheuse est bien représentée au lac Mézaia. Entre janvier et mars ses effectifs sont plus ou moins stables et à partir du mois d'avril les effectifs diminuent pour atteindre une valeur de 37 individus (Fig14). Durant la période d'étude on a localisé 9 nids qui comportent 2 à 5 œufs, la productivité est de 0.22 jeunes par couple.

La Poule d'eau est une espèce nicheuse dans le lac, elle est observée régulièrement avec des taux faibles qui fluctue entre 12 et 24 individus (Fig14).

La Talève sultane est une espèce récemment nicheuse au lac, elle est régulièrement observée avec des taux qui oscille entre 7 et 12 individus (Fig14).

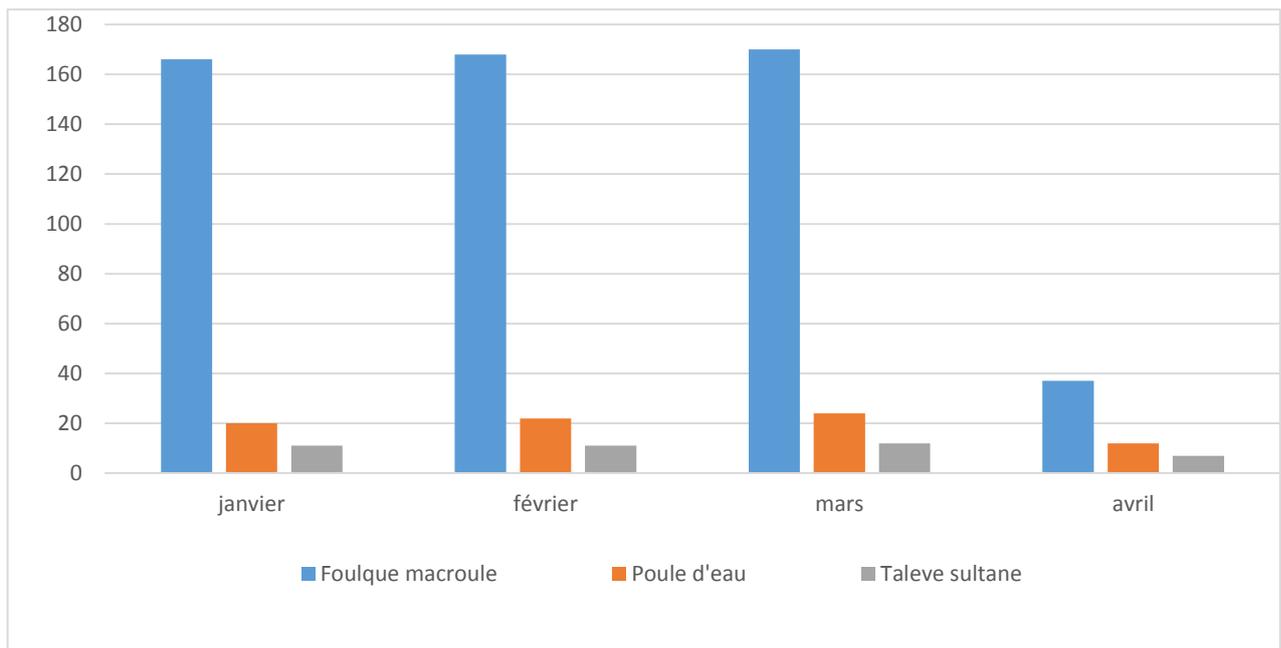


Fig 14 : Evolution mensuelle des Effectifs de Rallidés au lac Mézaia

3.1.1.4 Les Anatidés

Au lac mezaia, on a recensé six espèces appartenant à la famille des anatidés, le Canard colvert, le Canard souchet, l'Erismature à tête blanche, le Fuligule milouin, le Fuligule morillon et le Fuligule nyroca.

Le canard colvert, est une espèce nicheuse présentée durant tous nos relevés, un effectif maximal de quinze individus est noté au mois mars (Fig15)

Le canard souchet, est une espèce hivernante noté par un effectif plus ou moins stable avec 36 individus, au mois d'avril l'espèce quitte le lac (Fig15)

Le Fuligule Milouin, est une espèce hivernante au lac Mézaia, un maximum de 49 individus est dénombré au mois de mars (Fig15)

Le Fuligule morillon, est une espèce hivernante, son effectif ne dépasse pas 14 individus durant notre étude (Fig15)

Le Fuligule nyroca, est une espèce hivernante, un maximum de 22 individus est noté au mois de janvier (Fig15)

L'Erismature à tête blanche, est une espèce visiteuse de passage qui fréquente le lac Mézaia depuis 2010 avec deux individus au maximum (Fig15)

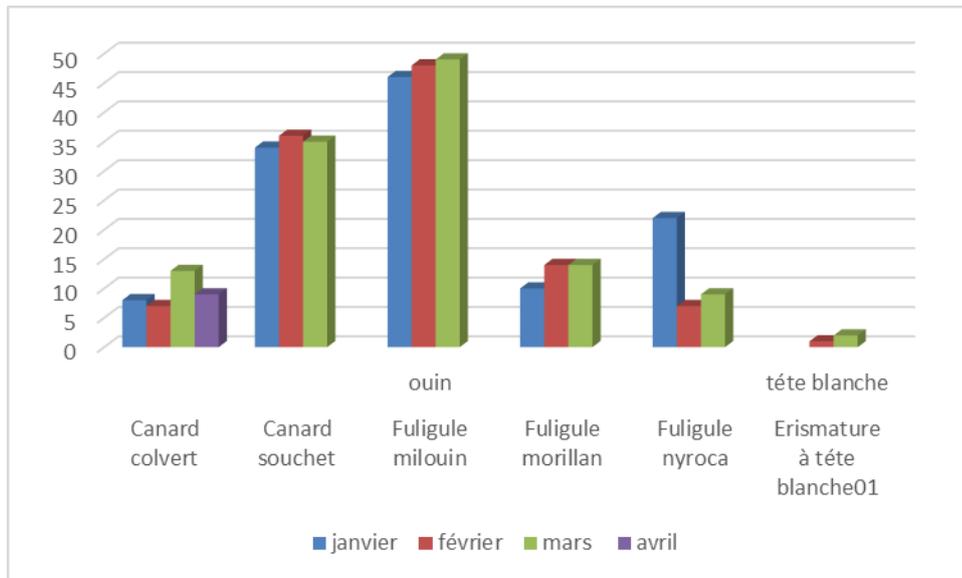


Fig15 : Evolution mensuelle des effectifs des Anatidés au lac Mézaia

3.1.1.5 Les Podicipédés

Le Grèbe castagneux est une espèce nicheuse sédentaire, présent dans tous nos relevés avec un maximum de 24 individus (Fig16).

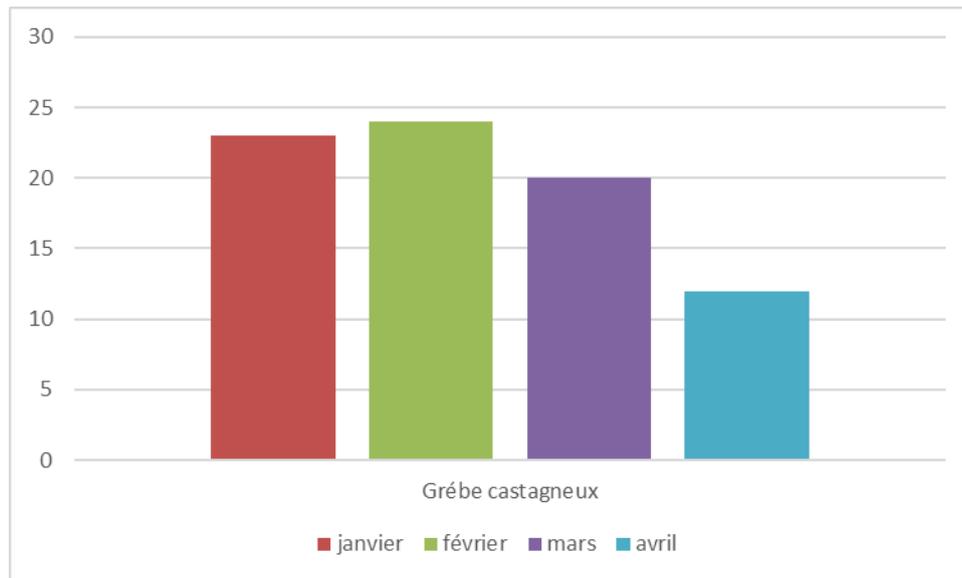


Fig16 : évolution des effectifs de Grèbe castagneux au lac Mézaia

3.1.2 Effectifs des oiseaux d'eau du marais de Tamehah

3.1.2.1 Les Laridés

Les Laridés sont représentés au marais de Tamehah par plusieurs espèces. Les plus importants sont les Goélands leucophées, les Mouettes rieuses et les Goélands bruns.

Le Goéland leucophée est observé durant toute la période d'étude avec un maximum d'effectifs de 140 noté en janvier (Fig17)

La Mouette rieuse est présente pendant toute la période d'étude à l'exception d'avril. Un maximum de 380 individus est noté en janvier, L'effectif atteint un minimum de 54 individus au mois de mars (Fig17).

Le Goéland brun, sa présence est notée du mois de janvier jusqu'à mars. L'effectif maximal est noté en février avec 58 individus et reste absent pendant le mois d'avril. (Fig17).

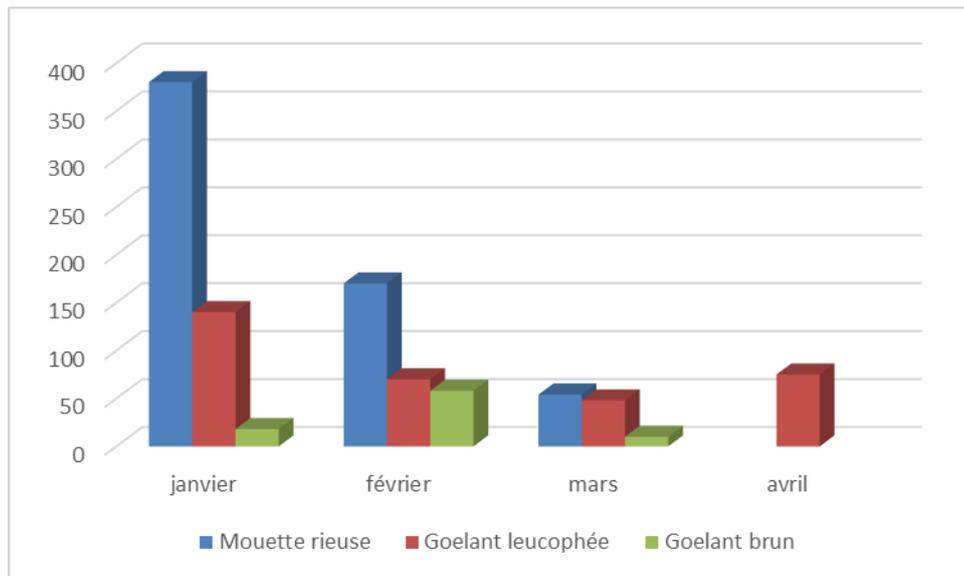


Fig17 : Evolution mensuelle des effectifs de 3 espèces de Laridés au marais de Tamelaht

3.1.2.2 Les Ardéidés

Le Héron cendré, est présent au marais de Tamelaht durant toute la période d'étude, un maximum de 17 individus est recensé au mois de janvier (Fig18).

Le Héron garde-bœuf est présent de janvier à avril, son effectif maximal est enregistré en avril avec 20 individus (Fig18).

Le Héron pourpré et la Grande aigrette, présents au marais de Tamelaht avec des effectifs très faible qui ne dépasse pas 7 individus pour les deux espèces (Fig18).

L'Aigrette garzette, est observée pendant la période d'étude avec des effectifs qui fluctue entre 8 et 15 individus (Fig18)

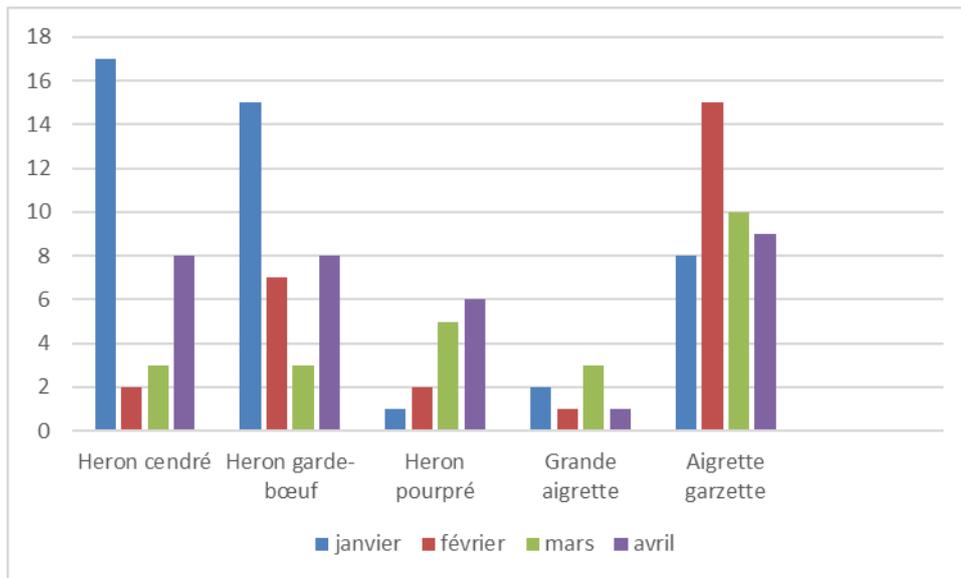


Fig18 : Evolution mensuelle des effectifs des ardéidés au marais de Tamelaht

3.1.2.3- Les Rallidés

La Foulque macroule, est une espèce nicheuse présente durant les 4 mois d'étude, un maximum est enregistré en janvier avec 180 individus. Une chute des effectifs s'observe en février avec 98 individus, puis elle continue à diminuer pour atteindre 18 individus en avril (Fig19)

La Talève sultane et la Poule d'eau, ont été observées au marais de Tamelaht avec des effectifs très faibles, le nombre le plus élevé pour ces deux espèces est respectivement 5 et 9 individus au mois de janvier (Fig19).

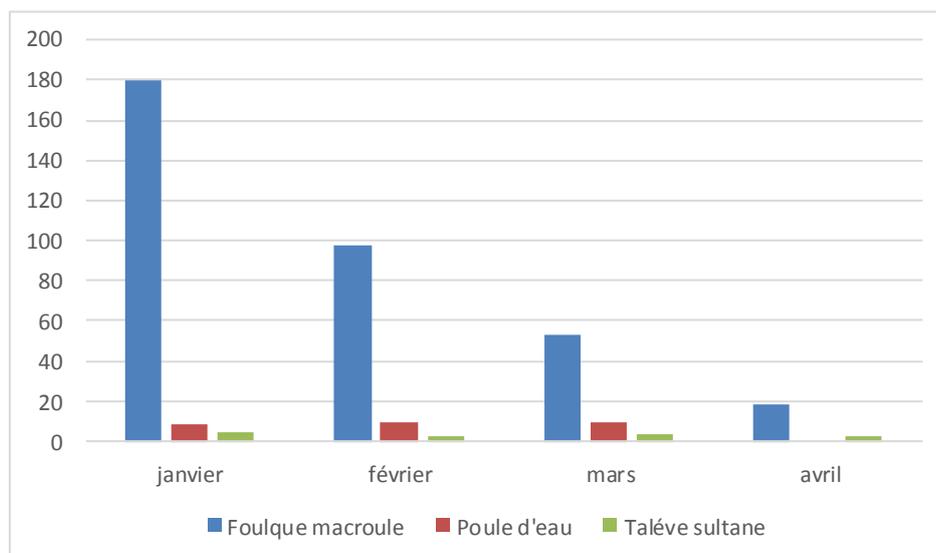


Fig19 : Evolution mensuelle des effectifs des 3 espèces des Rallidés au marais de Tamelaht

3.1.2.4 Les Anatidés

Le Canard Colvert, est une espèce nicheuse au marais, présente durant tous nos relevés avec des effectifs faibles qui varient entre 13 et 38 individus (Fig20).

Le Canard Chipeau, est observé de janvier jusqu'à mars, excepté pour le mois d'avril. La valeur maximale est notée en janvier avec 34 individus, par contre l'effectif minimal est enregistré au mois mars avec 4 individus (Fig20).

Le Canard Siffleur, est présent durant janvier, février et mars, à l'exception du mois d'avril où aucun individu n'est observé. Les effectifs de cette espèce n'ont pas dépassé les 30 individus signalés en janvier (Fig20).

La Sarcelle d'hiver, le nombre le plus élevé pour cette espèce est enregistré au mois janvier avec 98 individus, au mois de février et de mars les effectifs ne dépassent pas 64 individus (Fig20)

Le Fuligule Milouin, est observé durant la période d'étude, un effectif noté de 45 individus en janvier, une diminution est aussitôt observée de février à avril avec respectivement 29 et 28 individus, puis l'espèce quitte le marais au mois d'avril (Fig20).

Le Fuligule Morillon, est présent au marais de janvier à mars avec un faible effectif qui oscille entre 7 et 10 (Fig20).

Le Fuligule Nyroca, est observé de janvier jusqu'à mars avec un faible effectif qui ne dépasse pas 19 individus (Fig20).

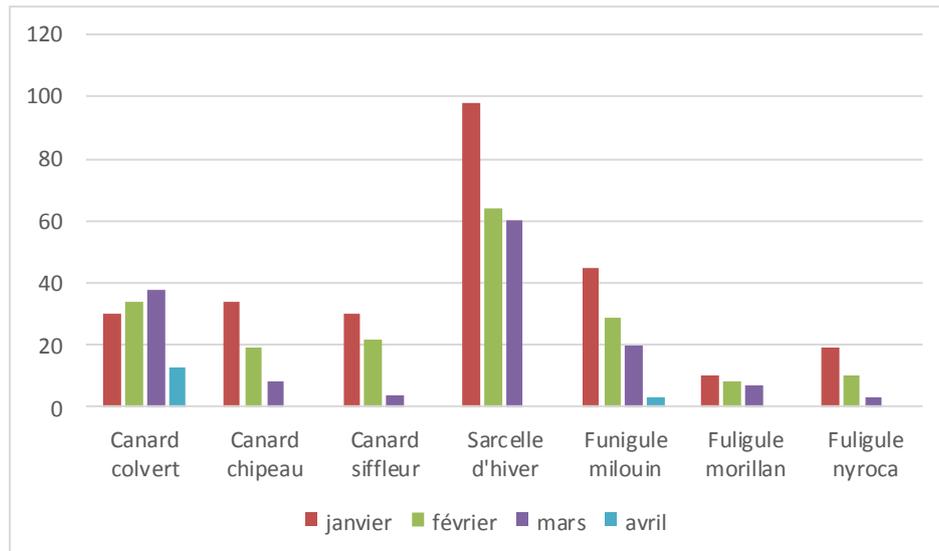


Fig20 : Evolution mensuelle des effectifs des Anatidés au marais de Tamelaht

3.1.2.5- Les Podicipédés

Le Grèbe castagneux, est présent dans tous nos relevés, on note une stabilité d'effectif durant la période de janvier à mars avec 14 à 16 individus pour chaque mois, Cet effectif subit une chute en avril où on a dénombré 4 individus (Fig21).

Le Grèbe huppé, cette espèce est observée uniquement au mois de février avec 6 individus (Fig21).

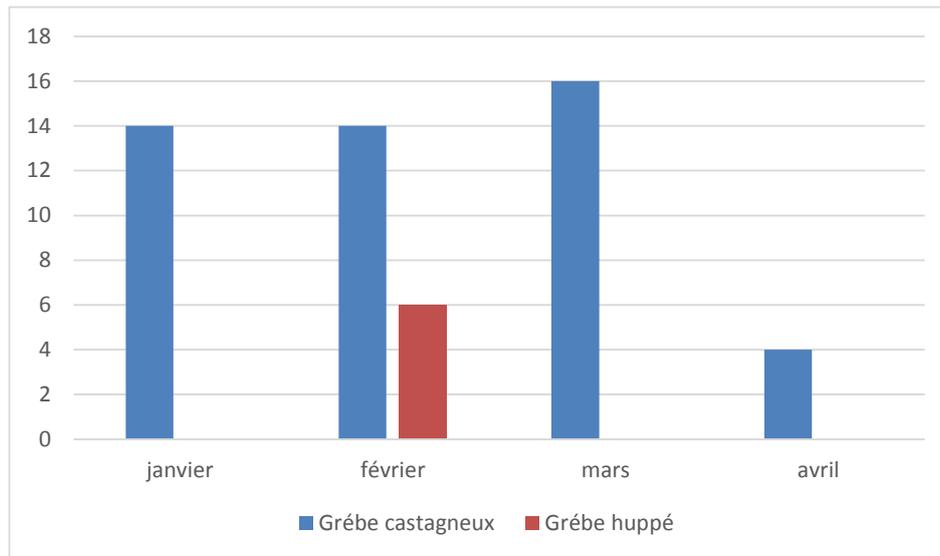


Fig21 : Evolution mensuelle des effectifs des 2 espèces des Podicipédés au marais de Tamelaht

3.1.2.6 Les phalacrocoracidés

Le Grand cormoran, est présent de janvier à avril, avec des effectifs qui fluctuent entre 18 et 24 individus, les Grands cormorans sont plus nombreux en mars avec 70 individus (Fig22).

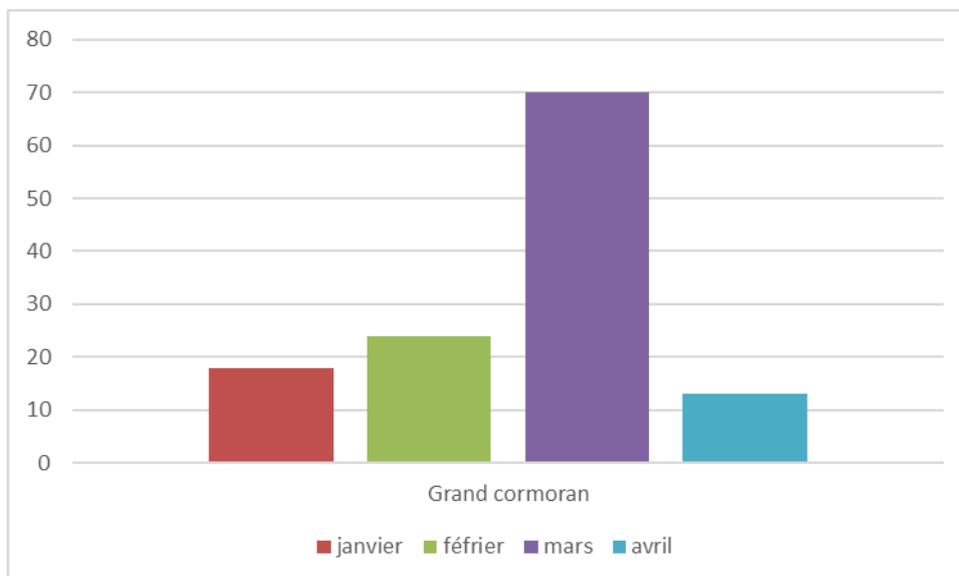


Fig22 : Evolution des Effectifs de grand cormoron au marais Tamelaht

3.1.2.7 Les Charadriidés

Le Gravelot à collier interrompu, est une espèce nicheuse au marais de Tamelaht, présent durant toute la période d'étude avec des effectifs qui varient entre 8 et 27 individus (Fig23). Durant notre travail, on a localisé 5 nids avec des pontes complètes (3 œufs pour chaque nid), le succès à l'éclosion est de 86 %, la productivité est estimée à 2.6 jeunes par couple.

Le Petit Gravelot, est une espèce nicheuse au marais de Tamelaht, elle est observé dans la majorité des relevés, cette espèce présente un maximum de 14 individus enregistré en avril (Fig23). On a localisé un seul nid avec 2 œufs, le succès a l'éclosion est de 100%, la productivité est de 2 jeunes par couple.

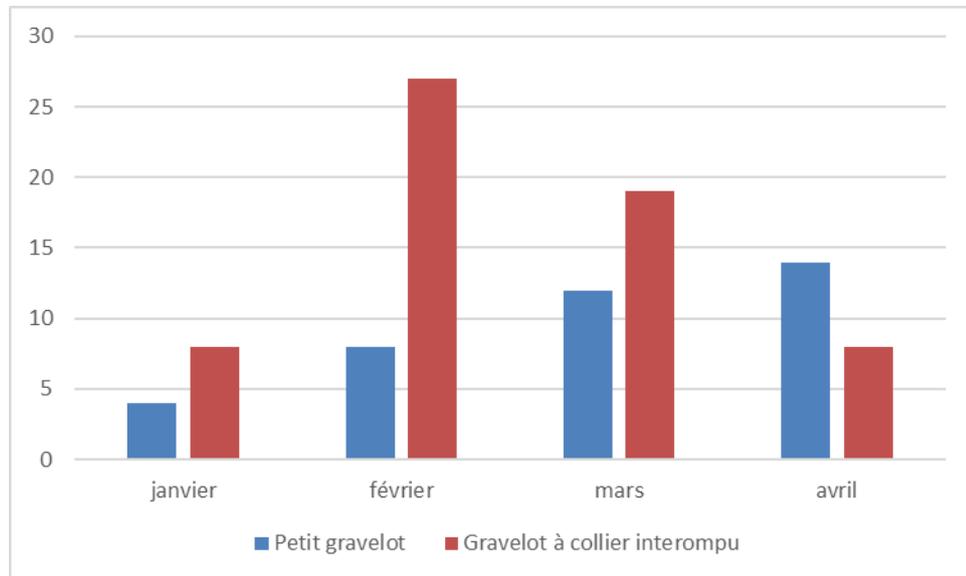


Fig23 : Evolution mensuelle des effectifs des 2 espèces des Charadriidés au marais de Tamelaht

Chapitre IV :

Discutions

Chapitre IV- Discussions

4.1- Composition et statut phénologique local des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht

Le suivi de l'avifaune aquatique des deux sites d'étude a permis d'inventorier un total de 30 espèces réparties en 7 familles au marais de Tamelaht, et de 18 espèces appartenant à 5 familles au lac Mézaia. Le peuplement du marais de Tamelaht est plus riche en espèce que celui du lac Mézaia. Cette différence dans la richesse spécifique entre les deux zones humides est certainement liée à la diversité des biotopes au sein de chacune d'elles et probablement à la superficie, qui rappelons-le est plus importante au marais de Tamelaht (17 ha) qu'au lac Mézaia (2.5 ha). La diversité de biotopes a fait que toutes les espèces qui fréquentent le lac Mézaia ont été également observées au marais de Tamelaht à part l'Erismature à tête blanche. Les espèces fréquentant ce marais ne fréquentent pas toutes ce lac urbain, au niveau de ce dernier, on relève l'absence de Canard chipeau, du Canard siffleur, du Carard pilet, des Charadriidés, des Scolopacidés et des Sternidés.

En terme de nombre d'espèces ; au marais de Tamelaht les Laridés représentent 48.09 % du nombre total avec 3 hivernants, suivis des Anatidés avec 28.3 %, dont 2 espèces sont des visiteuses de passage, 3 espèces hivernantes et visiteuses de passage, et deux espèces hivernante.

Les Ardiédies représentent 6.9 % de l'effectif total. Cette famille est constitué de 2 espèces visiteuses de passage, une espèce hivernante et deux espèces sédentaires et visiteuses de passage.

Les trois espèces de Rallidés sont des sédentaires nicheuses qui sont représentées par 3.5 % de l'effectif total, les Podicipédidés sont aussi représentés par deux espèces avec 2.5 % de l'effectif total des espèces, une est sédentaire, l'autre est hivernante. La famille des Charadriidés est représentée par 4.7% avec 2 espèces, une nicheuse migratrice et l'autre nicheuse sédentaire. La seule espèce appartenant à la famille des Phalacrocoracidés, est le Grand cormoran qui est hivernant, elle représente 5.8 % de l'effectif total.

Au lac Mézaia les Anatidés et les Ardiédés représentent respectivement 14.2 % et 34.7 % de l'effectif total. Les Anatidés sont représentés par 4 espèces hivernantes, une visiteuse de passage et une espèce sédentaire.

Les Ardiédés sont représentés par une seule espèce sédentaire et 2 espèces qui sont des visiteurs de passage. Les Laridés représentent 22.27 % de l'effectif total, sont constitués de deux espèces hivernante. Les 3 espèces de Rallidés sont des sédentaires nicheuses,

représentent 25.7 % de l'effectif total. La seule espèce appartenant à la famille des Podicipédés (Gréte castagneux), est une nicheuse sédentaire.

En terme de différence dans les effectifs d'oiseaux entre ces deux plan d'eau, l'effectif total moyen est plus élevé dans le lac Mézaia (2568 individus) que dans le marais tamelaht (2127 individus). En tenant compte uniquement des Ardéidés et des Foulques macroule, et des Goélands leucophés, leur densité théorique (équivalent d'oiseaux par unité de surface, qui est l'hectare) s'avère plus importante au lac Mézaia qu'au niveau du marais de Tamelaht. On compte 1984 de Goéland leucophé, Héron garde boeuf et Foulques sur 2.5 ha de superficie du plan d'eau du lac Mézaia soit 793.3 oiseaux /ha. Au marais de Tamelaht on compte 794 Goéland leucophé, Héron garde boeuf et Foulques sur une superficie de 17 ha de plan d'eau, soit une densité de 46.7 oiseaux /ha. Selon Allouche *et al*, (1990) la sélection et le mode d'occupation des sites d'hivernage par les Ardéidés et les Foulques dépendent des ressources alimentaires. L'abondance et l'accessibilité de ces ressources sont conditionnées par des paramètres fortement discriminants tels que le régime hydrique, la variabilité du niveau d'eau et sa salinité, et également par des paramètres faiblement discriminants comme la superficie de la zone humide et la teneur en sable du sédiment. Pour une espèce herbivore comme la Foulque macroule, à alimentation diurne, elle sélectionne essentiellement les localités disposant d'un important stock de nourriture. L'importance prédominante diurne chez la Foulque explique à elle seule que la distribution de cette espèce soit étroitement liée aux ressources nutritives des sites (Allouche et Tamisier, 1989).

4.2 Evolution mensuelle des effectifs des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht

Les effectifs des oiseaux d'eau diffèrent entre les lieux d'étude, d'une population à une autre et au sein de la même population (Tamisier et Dehorter, 1999). Cela peut être expliqué par les passages prénuptiaux, les passages postnuptiaux ou par l'arrivée des hivernants ou encore par des facteurs liés aux sites à la 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 Laridés

- Le Goéland leucophée ; *Larus michahellis*

L'espèce est observée durant toute la période d'étude dans les deux sites. Les Goélands leucophées utilisent le lac Mézaia et le marais de Tamelaht comme reposoir où ils se désaltèrent d'abord, ensuite ils passent à la phase de toilette. 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 Béjaia à la région de Boulimat, montre l'existence de 767 couples de Goélands leucophées (Moulai, 2006). Un faible effectif est noté en avril au lac et au marais de Tamelaht. Cette période correspond au début de la saison de reproduction de l'espèce, et à ce moment elle est beaucoup plus localisée dans ses sites de nidification. Le Goéland Leucophée niche sur les falaises maritimes et surtout sur les îlots côtiers (Isenmann et Moali, 2000).

- La Mouette rieuse *Larus ridibundus*

Elle est observée au lac entre février et mars, et au marais de Tamelaht l'espèce est observée durant tout notre relevé sauf en avril. L'hivernage de la Mouette rieuse, débute à partir de septembre au niveau du marais de Tamelaht, ses effectifs atteignent un maximum en janvier avec 380 individus, au lac Mézaia cette espèce hiverne à partir de janvier, en note 3 individus. Isenmann et Moulai (2000) indiquent que cette espèce vient hiverner abondamment sur les côtes et les zones humides de l'intérieur entre septembre et avril. Jacob (1983) a recensé environ 14.000 individus en décembre 1977 et janvier 1978 dans les régions littorales avec des concentrations particulières dans l'Oranais et l'Algérois. Quelques individus estivent entre mai et août (Michelot et Laurent, 1993).

4.2.2- Les Rallidés

- La Foulque macroule *Fulica atra*

Cette espèce niche communément dans les marais et dans les lacs (LE Fur, 1981 ; Chalabi *et al*, 1985 ; Boumezbeur, 1993). Cette espèce est observée durant les 4 mois d'études dans les deux stations. La nidification de la Foulque est prouvée au lac Mézaia par la découverte de nids, et par l'observation des juvéniles au marais de Tamelaht, DAHMANA (2003) a également signalé nicheuse au marais de Tamelaht. A cause des grandes variations météorologiques, des fluctuations inter annuelles sont notées (HOUHAMDI, 2002). La chute des effectifs dans les deux sites indique le départ des Foulques pour rejoindre leurs sites de reproduction.

- La Poule d'eau ; *Gallinula chloropus*

C'est une espèce nicheuse dans tout le nord-est Algérien (DE BLAIR et Samraoui, 2000). La nidification de cette espèce au lac Mézaia est confirmée par l'observation des nids et des juvéniles (Kebbi, 2008). L'observation des juvéniles en mars confirme aussi la nidification de la Poule d'eau au marais de Tamelaht Dahmana (2003). Cette espèce est observée durant les 4 mois d'étude au lac, mais en avril et juillet le nombre observé est faible, cela peut être expliqué par la période de couvaison qui rend les Poules d'eau assez discrètes. Au marais de Tamelaht, elle n'est pas observée en avril, cela est dû au type de distribution très éclatée de cette espèce et son caractère cryptique en période de reproduction (Houhamdi, 2002).

- La Talève sultane ; *Porphyrio porphyrio*

Nos observations au marais de Tamelaht révèlent que la Talève sultane est sédentaire nicheuse. D'après Dahmana (2003) l'espèce est aussi sédentaire nicheuse au lac Mézaia. Le nombre des Talèves observées n'a pas dépassé 5 individus au marais, et 12 individus au lac Mézaia. Le caractère très discret de cette espèce et son activité quasi crépusculaire rendent son observation très difficile (Mathevet, 1997)

4.2.3 Les Ardéidés

- Le Héron cendré ; *Ardea cinera*

L'espèce est observée au lac par un individu en janvier, au marais de Tamelaht, elle est observée durant toute la période d'étude. Dahmana (2003) signale la nidification de 5 couples dans la roselière du marais, au cours de notre étude aucun indice de reproduction n'est observé. Durant notre suivi au marais de Tamelaht les effectifs des Hérons cendrés atteignent le maximum de 17 individus en janvier. Une diminution du nombre est notée avec 2 et 3 individus respectivement pour les mois de février et mars. En Algérie, ce Héron est vu abondamment en période d'hivernage, entre octobre et mars, ainsi qu'aux deux passages d'août à novembre et de février à avril (Ledant *et al*, 1981).

- Le Héron pourpré ; *Ardea purpurea*

Au lac Mézaia, il n'est pas observé durant la période d'étude, au marais de Tamelaht cette espèce est observée régulièrement pendant la période de nos relevés, entre janvier et avril. Dahmana (2003) a signalé que le Héron pourpré est un estivant nicheur au marais de Tamelaht. Au marais de Réghaia, ce Héron est migrateur estivant (Jacob *et al*, 1979). L'espèce est vue aux deux passages dans le nord du pays, de septembre à la mi-mai et de mars à fin mai (Ledant *et al*, 1981).

- L'Aigrette garzette ; *Egretta garzetta*

Elle est observée sur les bords herbacés humides, 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).

Cette espèce est observée au lac Mézaia pendant 4 mois avec un effectif faible. Elle utilise la roselière du lac comme dortoir. Au marais de Tamelaht l'espèce est présente durant tous nos relevés, l'effectif le plus élevé est noté en février avec 15 individus. Elle passe un peu partout dans le pays de mars à mai, puis d'août à novembre, l'espèce est observée surtout en période hivernale (Ledant *et al.*, 1981). L'Algérie accueille en hiver une petite partie de la fraction migratrice des populations européennes (Isenmann et Moali, 2000)

- Le Héron garde-bœuf ; *Bubulcus ibis*

Cette espèce était hivernante en Kabylie (Ledant *et al.*, 1981) a commencé à nicher en 1993 avec une dizaine de couples dans la ripisylve de l'oued Sebaou, 511 couples sont dénombrés en 1997 dans la basse vallée de la Soummam (SI bachir *et al.*, 2000). L'espèce est observée au lac Mézaia durant toute la période d'étude. Elle utilise la ceinture de roseau comme dortoir de janvier à avril, un nombre maximal est noté en mars avec 252 individus. Durant les deux mois de juin et de juillet, l'espèce rejoint son aire de reproduction, et elle utilise la roselière du lac comme reposoir diurne. Au marais de Tamelaht, le Héron garde-bœuf est observé pendant 4 mois, l'effectif le plus élevé est enregistré entre janvier (35 individus) et avril (20 individus). L'observation de cette espèce au marais est généralement liée à la présence des troupeaux de bovins qui pâturent dans les alentours.

4.2.4 -Les Anatidés

- Le Canard colvert ; *Anas platyrhynchos*

Sa présence durant toute la période d'étude dans les deux sites, indique qu'il est nicheur sédentaire. A l'échelle nationale, le Canard colvert est nicheur sédentaire et hivernant (Isenmann et Moali, 2000). Au lac Mézaia, l'effectif le plus élevé est enregistré en mars avec 13 individus constitué principalement de cannetons. Au marais de Tamelaht, l'effectif de cette espèce est passé de 13 à 38 individus entre mars et avril. Cette augmentation peut être expliquée par le passage des premiers migrateurs qui s'installent sur ce site et le quitte par la suite pour continuer leur migration. Le marais de Tamelaht est un site d'hivernage. En janvier on a noté 8 individus, un apport d'individus hivernants s'est ajouté aux sédentaires. D'après les riverains qui fréquentent le marais de Tamelaht le Canard colvert est une espèce nicheuse.

- Le Canard souchet ; *Anas Clypeata*

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 lac pendant 3 mois avec un maximum de 36 individus noté en février. Au marais de Tamelaht, le Canard souchet est observé entre janvier et mars, les effectifs les plus élevés sont notés durant les mois les plus pluvieux (janvier, février et mars). Durant cette période, de nouveaux terrains inondés apparaissent suite à des fortes précipitations, ces terrains sont favorables à l'alimentation de ces Canards. Les fluctuations des effectifs de cette espèce peuvent être expliquées par l'utilisation des Souchets les deux sites comme étape de transit migratoire ou comme site d'hivernage.

- Le Fuligule milouin ; *Aythya ferina*

Les hivernants en Algérie pourraient provenir essentiellement de Sibérie occidentale (Isenmann et Moali, 2000). Le Fuligule milouin exploite préférentiellement les fonds de 1.5 à 3 m (Ogillvie, 1975 in Boukhalfa, 1991). L'arrivée des hivernants au lac Mézaia et au marais de Tamelaht explique l'augmentation du nombre de ces Fuligules de janvier (46 individus) en mars (49 individus) au lac Mézaia, et de janvier (46 individus) à mars (49 individus) au marais de Tamelaht. L'absence régulière des Milouins en mois d'avril dans les deux stations d'étude correspond à leur départ vers leurs aires de reproduction.

- Le Fuligule nyroca ; *Aythya nyroca*

Le Fuligule nyroca est une espèce protégée niche dans la majorité des zones humides du nord-est Algérien (Samraoui et DE blair, 1997). Au lac Mézaia, cette espèce hiverne à partir de janvier avec de faibles effectifs, le nombre le plus élevé est enregistré en janvier avec 22 individus. Au marais de Tamelaht, cette espèce est hivernante avec un effectif maximal de 19 individus, Ces effectifs correspondent probablement au passage des migrateurs postnuptiaux qui se dirigent vers leurs quartiers d'hiver. 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). Cette espèce hiverne de juillet à mars au lac Mézaia, et d'octobre à février au marais de Tamelaht. 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 des deux sites (18 m au lac Mézaia et

5 m au marais de Tamelaht) l'effectif maximal de cette espèce enregistrée est de 14 individus au lac Mézaia et au marais de Tamelaht en mars.

- L'Érismature à tête blanche ; *Oxyura leucocephala*

L'Érismature à tête blanche est une espèce menacée considérée comme « vulnérable » en Europe et « en danger » à l'échelle mondiale (Birdlife international, 2004). Elle requiert donc la prise de fortes mesures de protection des écosystèmes aquatiques continentaux afin d'assurer sa pérennité Dans le bassin méditerranéen.

Cette Érismature niche en Algérie, sa présence est surtout connue dans les zones humides du littoral où la nidification a été établie dans la région orientale d'El-Kala (Boumez-Beur, 2003). Dans les deux sites d'études, seul Au lac mézaia ont été observé durant la période d'étude allant de janvier à avril, on note un effectif très faible, d'un seul individu en janvier et février respectivement, deux en mars, à l'exception de mois avril. Cette faiblesse d'effectif peut être due au changement des conditions écologique qui exige des conditions très strictes pour la nidification tel que la propreté et la stabilité de milieu, la disponibilité de la nourriture.

4.2.5 Les Podicipédidés

- Le Grèbe castagneux ; *Tachybaptus ruficollis*

Les observations effectuées dans les deux sites d'étude, révèlent que le Grèbe castagneux est nicheur sédentaire, et hivernant. 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 hiverne en petits groupes de la côte à l'intérieur du pays (Ledant *et al.*, 1981).

La stabilité des effectifs observée au lac Mézaia pendant 3 mois allant de janvier (23 individus), en février (24 individus), et en mars (20 individus), est liée à la présence des juvéniles.

4.2.6- Les Phalacrocoracidés

- Le Grand cormoran ; *Phalacrocorax carbo*

Le Grand cormoran, vient hiverner au marais de Tamelaht ,ce qui enregistre leur présence durant les 4 mois d'étude allant de janvier à avril avec un effectif qui atteint le maximum en mars avec 70 individus, puis diminue en avril à 13 individus, cela signifie leur départ vers le site de nidification . Au lac Mézaia, il n'est pas observé. Les Grands cormorans sont plus nombreux durant la période où le niveau de l'eau est bas, cela permet à ces oiseaux d'utiliser les bandes de terres exondées comme reposoir.

A Bejaia, Le Grand cormoran est surtout concentré dans le port de pêche (Moulai, 2006). En Algérie, cette espèce hiverne abondamment sur les côtes et les eaux douces de l'intérieur d'octobre à mars (Isenmann et Moali, 2000).

. 4.2.7- Les Charadriidés

- Le Petit Gravelot ; *Charadrius dubius*.

C'est un migrateur nicheur au marais de Tamelaht. Il est observé durant nos relevés de janvier à avril. On note 4 individus en janvier Cela correspond au retour des migrateurs nicheurs, le maximum est noté en avril avec 14 individus. Au lac Mézaia n'est pas observé. Dahmana (2003) a noté 7 nids dont 3 à 4 œufs, 2 à 3 œufs. Les nids trouvés sur la plage du marais de Tamelaht pendant notre étude confirme sa nidification. Ce limicole est observé au passage postnuptial, début juillet et octobre, et surtout au passage du printemps, début mars à mi-mai (Bauer et Bezzel, 1975 in Isenmann et Moali, 2000). Il niche de la côte jusqu'à la marge du Sahara (Isenmann et Moali, 2000). D'après Ledant *et al.*, (1981) le Petit gravelot n'est pas très fréquent comme nicheur en Algérie. Au marais de Réghaia, un couple a niché avec succès en 1977 et a tenté de le faire en 1978 (Jacob *et al.*, 1979).

- Le Gravelot à collier interrompu ; *Charadrius alexandrinus*.

Ce limicole est noté durant la majeure partie de l'année sur la plage du marais de Tamelaht, sauf pour les mois d'octobre et de novembre (Kebbi, 2008). Michelot et Laurant (1993) rapportent que cette espèce est bien répandue sur les côtes Algérienne. Elle affectionne les étendus sableuses des eaux saumâtres ou salée (O.N.C, 1985). Au marais de Tamelaht, ce limicole enregistre un effectif maximal de 27 individus en février. Cet effectif est dû probablement aux visiteurs de passage qui fréquente ce site. Les nids localisés sur la plage du marais de Tamelaht pendant notre étude confirme sa reproduction. Il est aussi signalé comme nicheur au marais de Réghaia, un couple est observé en 1977 et 3 en 1978 (Jacob *et al.*, 1979). Le passage de cette espèce est abondant dans le Sahara, mais pas nettement décelé dans le nord du pays (Isenmann et Moali, 2000).

Conclusion

Conclusion générale

Au terme de la présente étude nous avons pu mettre en évidence la comparaison de la diversité, et l'écologie des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht.

Le dénombrement et la détermination des statuts phénologiques des espèces qui fréquentent les deux zones humides montrent que le lac Mézaia et le marais de Tamelaht sont des lieux d'escales et de halte, plutôt que des quartiers d'hiver proprement dits abritant les oiseaux pendant toute la durée du cycle hivernale. Les nicheurs suivi des hivernants sont les mieux représentés au lac Mézaia (32 %, 31% respectivement) et au marais de Tamelaht les visiteurs de passage représentent la proportion la plus important avec 40%, les hivernants viennent en deuxième position avec 32 %.

Le nombre d'individus observé durant quatre mois au lac mézaia (2568 individus), montre que les Ardéidés sont mieux représentés de 34.7 % de effectif total, suivant les Rallidés avec 25.7% , par contre au marais Tamelaht effectif total est (2127 individu), les Laridés représente le pourcentage de 48.9% de effectif total individus et en deuxième les Anatidés avec 28.3%.

La répartition spatiale des oiseaux d'eau ne se fait pas au hasard, la présence régulière des oiseaux dans un espace géographique donné est conditionnée par la satisfaction d'exigences d'ordre étho-écologique, essentiellement la présence de zones de quiétude principales et alternatives (remises pour les Canards et refuges pour les Limicoles) où les oiseaux se concentrent en groupes pour satisfaire leurs activités de confort, et la présence à proximité d'habitats alimentaires.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1- Abbaci R. et Bourad N., 1997- Contribution à l'étude de la flore algale du lac Mézaia (Béjaia).
Mémoire Ing.écol.Univ.Béjaia, 52 p.
- 2- Aklil S., 1997- Contribution à l'étude Etho-écologique des zoocénoses du lac Mézaia (Béjaia).Mémoire.Ing. écol. Univ.Béjaia, 70 p.
- 4- ALLOUCHE L. et Tamisier A., 1989- Activités diurnes du Canard Chipeau pendant son hivernage en Camargue, relation avec les variations environnementales et sociales. Rev. Ecol. (Terre et Vie) Vol. 44: 249-260 p
- 5-Anonyme., 2004. Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Edition 2004. Direction Générale des Forêts. Alger.107 p.
- 6-Anonyme., 2003. Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau. Conclue à Ramsar le 2 février 1971. Bureau de Ramsar. Rue Mauverney, 28 CH-1196 Gland Suisse.12 p.
- 7- Anonyme., 2001. Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. Edition 2001. Direction Générale des Forêts. Alger. 102 p.
- 8- Anonyme 2007. Journées Mondiales des Zones Humides. Convention Ramsar. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Département de la communication et de l'information - Service de presse 20, avenue de Ségur
- 9-ALLOUCHE L., DERVIEUX A. et TAMISIER A., 1990- Distribution et habitat nocturnes comparées des Chipeaux et des Foulques en Camargue. Rev. Ecol. (Terre Vie). 45: 165-176 p.
- 10-Aklil S., 1997- Contribution à l'étude Etho-écologique des zoocénoses du lac Mézaia (Béjaia).Mémoire.Ing. écol. Univ.Béjaia, 70 p.
- 11-Benyacoub S., 2000. Diagnose écologique de l'avifaune du parc national d'El Kala. Synthèse, n° 7, juin 2000. Publication de l'Université d'Annaba. Algérie.
98 p.
- 12-Bacha M., 2003. Contribution à l'étude de la biodiversité phytoplantonique dans les zones humides de Béjaia. Thèse de Magister en Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement. Université A. Mira de Béjaia. 101 p
- 13-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.
- 14-Cramp S. et Simmons K.E.L., 1977. The Birds of the Western Palearctic.
Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford, London, New-York.

722 p.

- 15-Dunn H., Bart J., Collins B.T., Craid B., Dale B., Downes. C.M., FRANCIS C.M., WOODLEY S., et ZORN P., 2006. Surveillance des populations d'oiseaux dans de petites zones géographiques. Publication spéciale. Service canadien de la faune Mars 2006. 74 p.
- 16- Dajoz R., 1985- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 489 p
- 17-D.G.F., 2014. Direction Générale des Forêts. Dénombrement International des Oiseaux d'eau dans les zones humides de Béjaia. Rapport interne. Béjaia. 5 p.
- 18-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 Ecodeveloppement. Université de Béjaia.
- 19- DE BLAIR G. et SAMRAOUI B. 2000- L'écocomplexe des zones humides de Béni-Bélaïd: Un projet de réserve naturelle. Sciences et Technologie 14. 115-124 P.
- 20-Houhamdi M., 2002. Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux (Numidie orientale). Thèse de Doctorat en Ecologie et Environnement. Université d'Annaba. 85 p.
- 21-Leveque C. et Munolou J.C., 2001. Biodiversité : Dynamique biologique et conservation. Ed. Dunod, Paris. 248 p.
- 22-LE FUR R., 1981. Notes sur l'avifaune algérienne II. Alauda, 49: 295-299.
- 23- Leray V.,1993. Les Oiseaux de l'île de Parnay sur la Loire. Ed. LPO Anjou, Angers. 128 p.
- 24-Ledant J.P., Jacob J. P., Malher F., Ochando B. et Rouche J., 1981. Mise à jour de l'avifaune Algérienne. Le Gerfaut, De Giervalk, 71 : 295-398.
- 25-Moulai R., 2006. Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya (Béjaia), cas particulier du Goéland leucophée, (*Larus michahellis* Naumann, 1840). Thèse de Doctorat d'état en Sciences agronomiques.
- 26-Morard E., 2005. Refuges lacustres de la rive sud du lac Neuchâtel, Oiseaux d'eau activités de plaisance et de dérangement en période estivale. Suivi 2002-2005. Rapport de synthèse. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon-les-Bains, Suisse. 65 p.
- 27-Michlot J.L. et Laurant L., 1993. Observations estivales d'oiseaux marins sur les plages algériennes et marocaines. *Le Bièvre, T.13 : 109 - 117.*

- 28-MATHEVET R., 1997- La Talève sultane Porphyrio porphyrio en France méditerranéenne. Ornithos 4: 28-34 p.
- 29-Moali A., 1999- Déterminisme écologique de la repartition et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse Doctorat d'Etat, univ. M. Mammerie de Tizi ouzou, 202 p.
- 30-Jacob J. P., 1983. Oiseaux de mer de la côte centrale d'Algérie.
- 31-Jacob J.P., Ledant.J.P., et Hilly. C., 1979- Les oiseaux d'eau du marais de Reghaia (Algérie). Aves, 16 : 59-82 p.
- 32-EL agbani M.A., 1997- L'hivernage des Anatidés au Maroc: principales espèces, zones humides d'importance majeure et proposition de mesures de protection.thèse de doctorat en écologie.univ. Mohammed V-Rabat. 200 p.
- 33-Portrier B., Hien B., OUEDRAOGO B. et Nacro K., 2001. Rapport de mission au parc national du delta du Saloum (Sénégal) du 13/01 au 03/02/2001. Gembloux, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques. 14 p.
- 34-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)* 39:167-192 p.
- 35-Fustec E. et Frocho 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.
- 36-Isenmann P. et Moali A., 2000. Les Oiseaux d'Algérie. SEOF. 336 p.
- 37-Skinner J. et Zalewski S., 1995. Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes. Ed. MedWet, Tour du Valat. Arles, France. 178 p.
- 38-S.M.B., 2012- Station Météorologique de Béjaia. Rapport interne, Bejaia
- 39-SI Bachir A, Hafner H, Tourenq J.N et Doumandji., 2000- Structure de l'habitat et biologie de reproduction du Héron garde-boeufs Bubulcus ibis, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Terre et vie*, 55: 33-34 p.
- 40-Samraoui B. et DE Belair G.,1997- The Guerbes-Sanhadja Wetlands: Part I. Overview. *Ecologie* 28: 233-250 p.
- 41-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.
- 42-Tamisier A., 2000. Anatidés et Foulques en période hivernale. *Rev. Ecol. Terre Vie*, vol. 58 : 27-49.

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

Diversité comparée de l'avifaune aquatique du marais de Tamelaht et du lac Mézaia (béjaia)

Résumé

Les résultats obtenus durant quatre mois montrent que le lac Mézaia et le marais de Tamelaht sont beaucoup plus utilisés par les oiseaux d'eau comme escale migratoire et site d'hivernage. Au total le lac a hébergé 18 espèces réparties en 5 familles qui sont : les Laridés, Rallidés, Ardéidés, Anatidés et Podicipédés, par contre le marais a accueilli 30 espèces réparties en 7 familles, qui sont représentées par : les Laridés, Rallidés, Ardiédés, Anatidés, Podicipédés, Phalacrocoracidés, et Charadriidés.

Du point de vue phénologique, au marais Tamelaht les visiteurs de passage sont les mieux représentés avec 40 %, suivie les hivernants de 32% des espèces notés. Au lac Mézaia, les nicheurs sédentaires, et les hivernants sont les mieux représentés avec 32% et 31 % respectivement.

Mots clés: lac Mézaia, marais de Tamelaht, dénombrement, oiseaux d'eau, statut Phénologique