

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



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement
Spécialité : biologie animale

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

Master

Réf

Thème

**Distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans
les principales zones humides de Bejaia**

Présenté par:

Mr. Rabhi Jugurta & Mr. Mouhous Atmane

Devant le Jury composé de :

Mr : Mousli M.L.

MAA

Président

Mme : Belhadj-Kebbi M.

MAA

Promoteur

Mme : Belbachir-Baazi A

MAA

Examineur

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

Nous tenons à saisir cette occasion pour adresser nos profonds remerciements à notre promotrice Belhadj-Kebbi M. non seulement pour son professionnalisme ou ses précieux conseils mais aussi pour l'intérêt qu'elle a donné à notre travail et plus particulièrement pour sa disponibilité. Tout le mérite lui revient.

Nous sincères remerciements sont adressées également aux membres du jury, Mousli M.L., Belbachir-Baazi A d'avoir accepté l'examen de ce travail.

Nous remercions vivement les responsables du département des Sciences Biologiques et d'Environnement pour leurs accueils et orientations à chaque fois qu'il y a besoin.

Nous remercions au passage, toute personne ayant participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau I	la répartition des espèces d'oiseaux d'eau dominants dans les cinq principales régions ornithologiques.	11
Tableau II	Températures minimales, maximales et mensuelles moyennes exprimées en degrés Celsius (° C) dans la région de Bejaia	23
Tableau III	. Précipitations mensuelles (P) de la région de Bejaia (2008 - 2018).	24

Listes des figures

N°	Titre	Page
Figure 1	Caractéristiques des zones humides dans le continuum entre écosystèmes terrestres et écosystèmes aquatiques d'eau profonde	05
Figure 2	Situation géographique de la région d'étude (Bejaia)	15
Figure 3	Les trois bassins versants occupants le territoire de la wilaya de Bejaia	16
Figure 4	Carte schématique de la localisation des différentes zones humides de la région de Béjaia	17
Figure 5	Localisation du lac Mézaia au sein de la ville de Bejaia	18
Figure 6	Photographie satellitaire du marais de Tamelaht	19
Figure 7	Localisation des différents cours d'eau de la wilaya de Bejaia	21
Figure 8	Situation géographique du barrage Tichy haf	22
Figure 9	Situation géographique du barrage d'Ighil emda	22
Figure 10	Diagramme de Bagnouls et Gaussens de la région de Béjaia (2008 - 2018).	25
Figure 11	Diagramme pluviométrique d'Embrger pour la période 2008-2019	27
Figure 12	Nids de Foulque macroule	29
Figure 13	Nids de la Poule d'eau au lac Mézaia	30
Figure 14	couple de Talève sultane et leurs oisillons au lac Mézaia	31
Figure 15	Distribution des Rallidés nicheurs dans la région de Bejaia	32
Figure 16	Nid à un oeuf de Canard colvert	33
Figure 17	Distribution des couples nicheurs de Canard colvert dans la région de Bejaia	33
Figure 18	Nid de Grèbe castagneux au lac Mézaia	34
Figure 19	Nid à 2 oeuf de grèbe huppé	35
Figure 20	Distribution des couples nicheurs des Podicipédidés dans la région de Bejaia	35
Figure 21	Nid à 2 oeufs du Petit Gravelot	36
Figure 22	Femelle de Gravelot à collier interrompu couvant son nid	37
Figure 23	Distribution des couples nicheurs des deux charadriidés dans la région de Bejaia	37

Liste d'abréviation

DGF	Direction Général des Forets
IPA	indice ponctuelle d'abondance
IKA	indice kilométrique d'abondance
EFP	échantillonnage fréquentiel progressif
EPS	échantillonnage ponctuel simple
ANN	Agence National pour la Conservation de la Nature

Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	01

Chapitre I : généralités sur les zones humides

I.1. Définition des zones humides	03
I.1.2. Caractéristiques des zones humides.....	03
I.1.2.1. Typologie des zones humides	03
I.1.2.1. Zones humides marines/côtières	04
I.1.2.1. Zones humides artificielles	04
I.1.2.1. Zones humides continentales	04
I.1.2.2. Fonctions des zones humides.....	04
I.1.2.2.1. Fonctions hydrologiques	05
I.1.2.2.2. Fonctions écologiques.....	06
I.1.2.2.3. Fonctions climatiques	06
I.1.2.2.4. Fonctions biogéochimiques	06
I.1.2.3. Valeurs des zones humides	07
I.1.2.4. Les zones humides d'importance en Algérie	07
I.1.2.4.1. Principales zones humides algériennes	08
I.1.2.4.2. Menaces sur les zones humides en Algérie.....	09
I.2.1. Définition des oiseaux d'eaux.....	10
I.2.2. Migration des oiseaux d'eau	10
I.2.2.1. Migration en Afrique du Nord	10
I.2.2.2. Migration en Algérie.....	10
I.2.3. La répartition des oiseaux d'eau en Algérie	11
I.2.4. Le dénombrement des oiseaux d'eau	11
I.2.5. Les techniques de dénombrement des oiseaux d'eau	12
I.2.6. Les objectifs de dénombrement des oiseaux d'eau	13

CHAPITRE 2 : Méthodologie

II. Présentation de la zone d'étude	15
II.1. Situation géographique de la zone d'étude (Béjaia).....	15
II.2. Hydrologie	16
II.2. Situations géographiques des différents sites d'étude	17
II.2.1. Situation géographique du lac Mézaia	17
II.2.2. Situation géographique du marais de Tamehlaht	18
II.2.3. Situation géographique de l'Oued Soummam	20
II.2.4. Situation géographique de l'Oued Aguerioune	20
II.2.5. Situation géographique du barrage de Tichy-haff	21
II.2.6. Situation géographique Le barrage d'Ighil emda	22
II.3. Climatologie	23
II.3.1. Températures	23
II.3.2. Pluviométrie.....	24
II.3.3. Synthèse climatique	24
II.3.4.1. Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson	25
II.3.4.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER « Q2	26
II.4. Methodologies adoptee	27

Chapitre III : Résultats

III.1 - Distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les zones humides de Bejaia.....	29
III.1.1- Les Rallidés.....	29
III.1.1.1.La Foulque macroule ; <i>Fulica atra</i>	29
III.1.1.2. La Poule d'eau ; <i>Gallinula chloropus</i>	30
III.1.1.3. La Talève sultane ; <i>Porphyrio porphyrio</i>	31
III.1.2. Les Anatidés	32
III.1.2.1.Le Canard colvert ; <i>Anas platyrhynchos</i>	32
III.1.3. Les Podicipédidés.....	34
III.1.3.1. Le Grèbe castagneux ; <i>Tachybaptus ruficollis</i>	34
III.1.3.2. Le Grèbe huppé ; <i>Podiceps cristatus</i>	34
III.1.4. Les Charadriidés.....	36
III.1.4.1. Le Petit Gravelot ; <i>Charadrius dubius</i>	36
III.1.4.2. Le Gravelot à collier interrompu ; <i>Charadrius alexandrinus</i>	36

Chapitre IV Discussion

IV. la distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humides de la région de Bejaia.....	38
IV.1. Les Rallidés.....	38
IV.2. Les Anatidés.....	39
IV.3. Les Podicipédidés	40
IV.4. Les Charadriidés	40

Conclusion.....	43
Références bibliographiques	45
Résumés	52

Introduction

Introduction

Parmi tous les groupes d'animaux, les Oiseaux sont peut-être les plus appréciés par les hommes, leurs chants si variés, leurs vols et leurs plumages colorés, leurs parades et plus encore les soins qu'ils apportent à leurs couvées leur assurent une sympathie et une attention qui suscitent de nouvelles connaissances (Stichmann-Marny *et al.*, 1997).

Plusieurs décennies sont passées dans l'histoire des sciences de l'écologie depuis que les oiseaux sont imposés comme d'excellents bio-indicateurs de la qualité et du fonctionnement des milieux, ceci est dû à leur sensibilité aux facteurs environnementaux et aux perturbations qui peuvent les affectés (Blondel, 1995).

L'étude des oiseaux d'eau est venue d'abord plus timidement, mais s'est rapidement développée dans ses concepts et ses méthodes quand la communauté scientifique a pleinement pris conscience de la valeur des zones humides par leur richesse, leur diversité, leur importante productivité biologique, mais également leur fragilité (Frochot, 1990). Et c'est pour une part majeure à travers l'étude des oiseaux d'eau que ce type de milieux a été valorisé et continue de l'être.

Le terme « oiseaux d'eau » permet de distinguer les oiseaux qui sont inféodés aux espaces aquatiques de ceux qui n'en dépendent pas. Ces oiseaux ont en commun d'avoir développé des traits biologiques adaptés à l'eau ou d'avoir élaboré des stratégies favorisant leur existence dans ce type d'environnement qui leur assure des fonctions variées et importantes : lieu de reproduction, zone de mue, lieu d'hivernage et zone de refuge (Tamisier et Dehorter, 1999). Les populations d'oiseaux d'eau utilisent les zones humides pendant une ou plusieurs phases de leur cycle biologique, elles sont exploitées différemment par ces populations et cela dépend de leurs exigences écologiques et leurs statuts phénologiques (Fustec *et al.*, 2000).

Sur le plan international, Wetlands international initie et coordonne plusieurs projets de recherche dans ce sens. Citons seulement la coordination des campagnes annuelles de dénombrement des oiseaux migrateurs. Dans ce cadre, et depuis près de vingt ans, des campagnes annuelles de dénombrements hivernaux des oiseaux d'eau sont organisés en Algérie par la Direction Générale des Forêts (D.G.F), en collaboration avec Wetlands

international (Skinner et Smart, 1984), permettant ainsi un suivi des populations (effectifs et répartitions), d'une part et, d'autre part, l'examen des zones humides elles mêmes recensées.

L'Algérie de par sa position géographique est située sur les deux grandes voies de migration du Fly-Way International de l'Atlantique-Est et de l'Algérie du nord. Les principales zones humides algériennes 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 l'avifaune migratrice (Boumezbeur et Moali, 2006).

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

Nous avons fait ce travail dans le but de répondre au constat qui a été fait sur ses espèces dont on a pu observé l'effectif réduit et pour éviter le déclin de ces derniers , on a supposé des facteurs perturbateurs qui incitent ses espèces a quitter les lieux, ces facteurs pourront faire l'objet d'une prochaine étude dans l'avenir pour trouver des solutions a ce problème qui est le déclin des oiseaux.

notre travail est devisé en 3 volets dont le premier présente des données bibliographiques sur les zones humides, le deuxième chapitre est consacré a la présentation générale de la région d'étude, la climatologie et la méthodologie employée ,quant au troisième chapitre , il renferme la distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humides de Bejaia.

Chapitre 1 :

Généralités

I.1. Définition des zones humides

Plusieurs définitions ont été données aux zones humides se focalisant toutes sur l'élément essentiel de leur fonctionnement qui est l'eau. A ce propos et au sens de la Convention de Ramsar « Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. De plus le texte précise que les zones humides pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide » (Ramsar, 1971).

Par ailleurs, Ramade (2002) et vu la grande diversité des zones humides, il souligna le consensus reconnu pour ces dernières. Pour lui, le terme générique « zones humides » couvre une grande variété de systèmes aquatiques, qui vont des mares temporaires des zones arides aux plaines d'inondation des grands fleuves tropicaux, des tourbières des montagnes aux mangroves côtières. Il est donc difficile de dégager des tendances générales quant à leur structure et fonctionnement. Néanmoins, il existe un consensus pour reconnaître qu'elles sont très productives sur le plan biologique.

I.2. Caractéristiques des zones humides

Les caractéristiques de ces milieux humides et leurs propriétés sont d'abord déterminées par les conditions climatiques, leur localisation et leur contexte géomorphologique, ce sont les conditions hydrologiques qui déterminent le fonctionnement écologique des zones humides et permettent de les différencier des milieux terrestres bien drainés et des écosystèmes aquatiques d'eau profonde.

I.2.1. Typologie 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 aux plus chauds 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 :

I.2.1.1. Zones humides marines/côtières

Ce type de zones humides sont situées à l'interface du continent et de l'océan et sont généralement alimentées à la fois par de l'eau de mer ou par l'eau douce, cette dernière provenant des cours d'eau, des précipitations et/ou des mouvements de la nappe souterraine. Les caractéristiques des zones humides côtières, comme celles des zones humides continentales, sont affectées par un certain nombre de facteurs écologiques qui jouent un rôle important dans la diversité de la flore et de la faune et dans le maintien du niveau de productivité.

I.2.1.2. Zones humides artificielles

Les zones humides artificielles telles que des étangs d'aquaculture (à poissons et à crevettes), des étangs agricoles, des terres agricoles irriguées, des sites d'exploitation du sel, des zones de stockage de l'eau, des gravières, des sites de traitement des eaux usées et des canaux.

I.2.1.3. Zones humides continentales

Ce type de zones humides correspond aux zones situées en fond de vallée des fleuves et des rivières, aux habitats fluviaux (îlots, berges,...etc.) et aux zones humides annexes (prairies inondables, marais tourbeux, bras morts, forêts alluviales,...etc.). Caractérisées par l'alternance des eaux basses et hautes, elles représentent une diversité et une productivité biologiques élevées.

I.2.2. Fonctions des zones humides

Les zones humides ont de diverses fonctions d'une importance biogéochimique, hydrologique, écologique et climatique (Dausse, 2006), ainsi que de différentes valeurs économiques, touristiques et récréatives, culturelles et sociales.

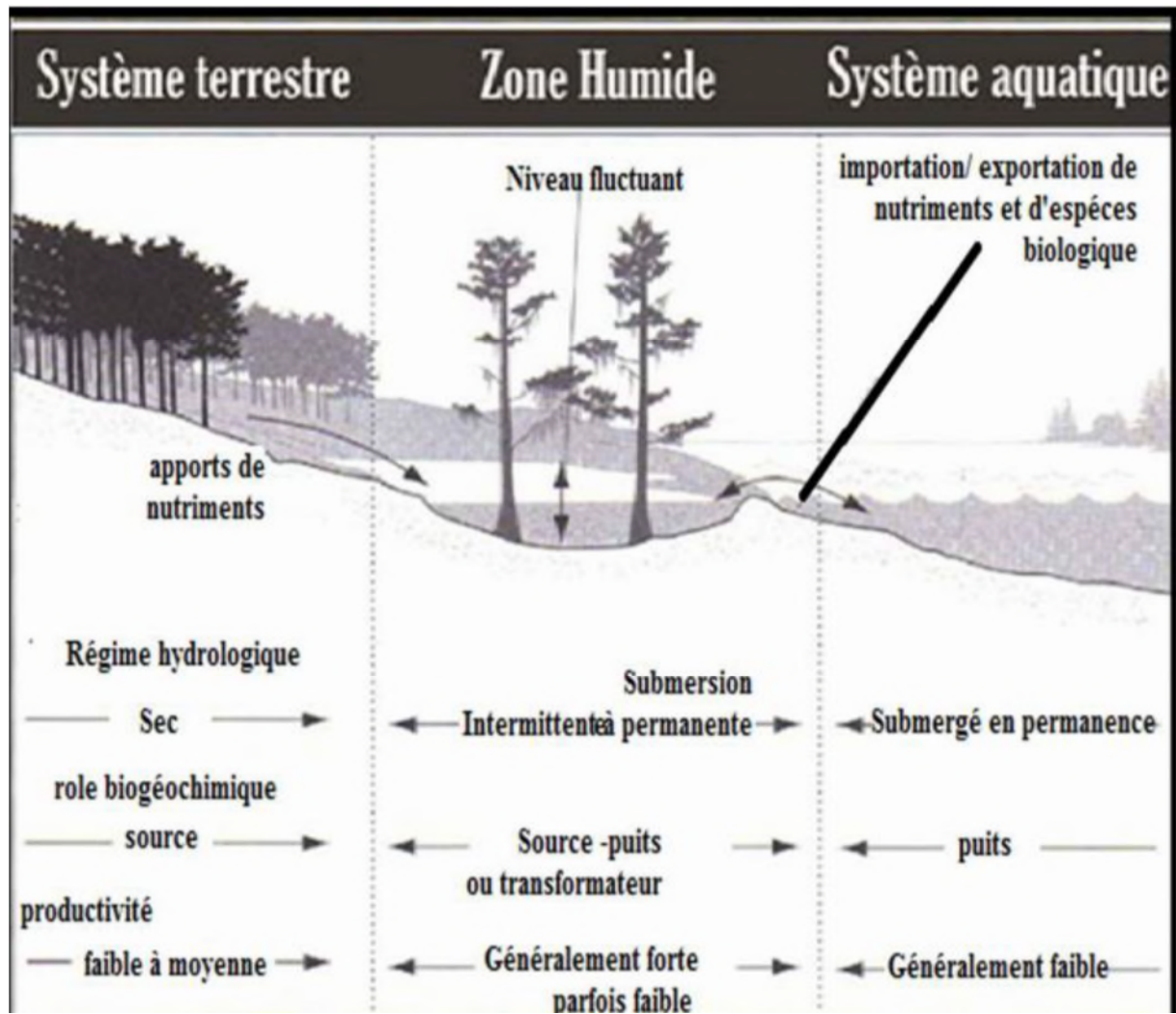


Figure 1 : Caractéristiques des zones humides dans le continuum entre écosystèmes terrestres et écosystèmes aquatiques d'eau profonde (Brenda, 2008).

I.2.2.1. Fonctions hydrologiques

La caractéristique principale qui différencie les zones humides des milieux terrestres est leur capacité à conserver l'eau en excédent dans le sol et à sa surface. Les zones humides peuvent n'exister que de façon temporaire sous certains climats, à l'occasion d'apports massifs d'eau pendant de courtes périodes. Les conditions hydrologiques des zones humides sont les caractéristiques principales qui permettent de les différencier des milieux terrestres bien drainés et des écosystèmes aquatiques d'eau profonde et de déterminer aussi leurs caractéristiques physico-chimiques (Brenda et Iomaraochoa, 2008).

I.2.2.2. Fonctions écologiques

Un caractère essentiel pour les zones humides est la disponibilité de l'eau, qui est contrôlé par le cycle hydrologique. Une zone humide est une dépression naturelle, et la mise en eau de la zone humide est fonction d'un équilibre entre les entrées (précipitations, nappes d'eau souterraines) et les sorties (évaporation) d'eau. Les zones humides ont un rôle multidimensionnel et elles contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau en agissant comme un filtre épurateur, filtre physique, car elles favorisent les dépôts de sédiments et plusieurs espèces bactériennes qui jouent un rôle essentiel dans la dégradation des éléments et des substances toxiques en milieu aquatique (Ledant *et al.*, 1981).

Selon Lévêque (1996) une fonction écologique correspond à un ensemble de processus physiques, chimiques et biologiques, et la propriété qui en découlent, participant au fonctionnement des hydrosystème. Ces fonctions peuvent être la productivité, le recyclage des éléments nutritifs et la recharge des nappes.

I.2.2.3. Fonctions climatiques

Les zones humides participent 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 certains activités agricoles, donc elles jouent un rôle dans la stabilité de climat (Skinner et Zalewski, 1995).

I.2.2.4. Fonctions biogéochimiques

Les zones humides sont le siège de processus biogéochimiques qui jouent un rôle majeur dans les processus d'épuration des eaux (Brenda et Iomaraochoa, 2008). Outre des processus d'ordre physique (sédimentation, adsorption) mentionné précédemment, des processus biologiques interviennent aussi. En effet, selon le type de végétation, les conditions d'oxydoréduction liées aux phases d'anoxie et d'oxygénation du sol, de pH ou de températures, les zones humides réalisent des fonctions biogéochimiques de manière plus ou moins efficace et durable, et ont été reconnues par leur capacité à retenir des éléments nutritifs (Viallard, 2012).

I.2.3. Valeurs des zones humides

Une valeur touristique et récréative que les zones humides offrent aux touristes, attirés par leurs biodiversités et leurs beautés naturelles. Les sites sont protégés dans des parcs nationaux ou des patrimoines mondiaux (De Groot, 2006). Elles ont aussi une valeur économique d'un aspect patrimonial et écologique, les zones humides permettent le développement de nombreuses activités professionnelles: saliculture, la pêche, la conchyliculture et une importante production agricole : herbage, pâturage et élevage. Une autre Valeur culturelle et sociale dont les écosystèmes participent à l'image de marque des régions où se trouve la zone humide. Leurs paysages de qualité et leurs richesses font des zones humides un pôle d'attraction où se développent diverses activités récréatives et pédagogiques susceptibles de favoriser le développement local (Oudihat, 2011).

I.2.4. Les zones humides d'importance en Algérie

L'Algérie, de part la diversité de son climat et sa configuration physique originale, est riche en zones humides offrant des typologies spécifiques. Ainsi, dans la partie nord-est se rencontrent de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondation (Gherzouli, 2014).

Les zones humides en Algérie sont restées longtemps méconnues et, encore aujourd'hui, leurs richesses ne sont pas bien connues dans leurs détails et de ce fait, demeurent sous estimées.

Un premier inventaire des zones humides d'Algérie a été réalisé par Ledant et Van dijk (1977), Morgan et Boy (1982) et Morgan (1982). Ces auteurs ont souligné la grande richesse biologique et écologique de tout un réseau de zones humides s'étendant du Tell aux Oasis du Sahara Septentrional.

La frange nord-ouest et les hautes plaines steppiques abritent des plans d'eau salés et non salés et le Sahara renferme des oasis et des réseaux hydrographiques souterrains (Zedam, 2015).

En Algérie, comme dans tous les pays, on assiste à une montée du mouvement environnementaliste qui correspond à une patrimonialisation progressive de l'environnement. Cette action émerge de la prise de conscience d'une menace de disparition imminente de ces espaces singuliers. Mieux comprendre les notions de valorisation, de patrimonialisation et de préservation nous aide à mieux conserver nos richesses et trouver des solutions à des problèmes non négligeables rencontrés dans leur maintien. Dans cette effervescence, on

remarque en Algérie une certaine volonté de sauvegarder et de gérer les milieux humides (Gherzouli, 2013).

I.2.4.1. Principales zones humides algériennes

Les zones humides algériennes sont assez diversifiées et se présentent sous différents types :

La partie Nord-est : l'une des plus arrosée de l'Algérie, renferme un complexe lacustre Particulièrement important par sa superficie. C'est dans cette partie que se trouvent les 2 grandes zones humides d'eau douce : le lac Oubeïra et le lac Tonga, inscrites depuis 1983 sur la liste de Ramsar.

La frange Nord-ouest : soumise à un régime pluviométrique moins important, se caractérise par des plans d'eau salés : Marais de la Macta dans la Wilaya de Mascara, grande sebkha d'Oran, le lac Télamine et les salines d'Arzew dans la Wilaya d'Oran.

Les hautes plaines et les plaines steppiques : situées à l'intérieur des terres, sont caractérisées par une pluviométrie très faible accentuée par une sécheresse estivale très prononcée. On y rencontre principalement chotts et sebkhas. Ces lacs continentaux salés de très faible profondeur qui se sont formés au Pléistocène sous l'effet conjugué des pluies torrentielles, d'un ruissellement dans des paysages quasi-désertiques ayant entraîné la formation de vastes dépressions constituant en superficie le type de zone humide le plus important d'Algérie.

Les sebkhas : dépressions peu profondes, renfermant de l'eau salée pendant de longues périodes, ne s'asséchant généralement qu'au plus fort de l'été. Certaines d'entre elles peuvent même rester humides toute l'année. Les sebkhas se différencient en fonction de la présence et de la nature de la végétation, les principales sont : la grande sebkha d'Oran, Garaet El Tarf, Ank Djemel, Garaet El Meghsel dans la Wilaya d'Oum El Bouaghi, Bazer et El Hamiett dans la Wilaya de Sétif.

Les chotts : sont des dépressions peu profondes dont l'inondation est irrégulière dans le temps et dans l'espace. Elles sont caractérisées par une végétation très riche composée essentiellement de salicornes. Les chotts les plus importants sont : chott El Hodna (M'sila), chott Melghir (Biskra), chott Merouane (El Oued), chott Zehrez Chergui et Gherbi (Djelfa),

chott Chergui (Saïda), chott Aïn Beïda et chott Lalla Fatma (Ouargla), chott El Frain et chott El Beïda (Sétif).

Au Sahara de l'Atlas Saharien: dans la zone désertique, caractérisée par une pluviométrie très faible, existe un réseau hydrographique fossile extrêmement ramifié, représenté en surface par des lits d'Oueds et des Oasis.

Les Gueltas : sont des zones humides permanentes qui se trouvent dans les grands massifs montagneux de l'Atlas Saharien, du Hoggar et du Tassili qui constituent sans doute, une étape importante pour l'avifaune traversant le Sahara.

I.2.4.2. Menaces sur les zones humides en Algérie

Le Nord-est Algérien est considéré comme un point chaud menacé. D'après Ramsar (2007) on compte aujourd'hui en Algérie 50 sites classés comme zones humides d'importance Internationale (Classement dans le cadre de la Convention de Ramsar) avec une superficie près de 3 million d'hectares, soit 50% de la surface totale estimée des zones humides en Algérie.

Celles-ci associent des zones humides continentales (marais, oueds, lacs, garâtes, zones inondables, mares permanentes et/ou temporaires et zones hydromorphes végétales), des zones humides littorales (dunes, estuaires, plages, falaises maritimes), des surfaces agricoles et/ou urbanisées connexes et des zones boisées (Boussehaba *et al.*, 2014).

Cependant, ces zones humides subissent une dégradation et un déclin dues à de multiples causes dont les plus importantes sont les perturbations physiques (sécheresse ou inondation) mais aussi d'origine anthropique (drainage, perte et/ou la perturbation des habitats, dégradation de la qualité de l'eau, introduction fortuite ou volontaire d'espèces envahissantes, chasse et pêche non contrôlée, agriculture, pâturage et extraction de sable) (Gherzouli, 2013).

I.2. Généralités sur les oiseaux d'eau

I.2.1. Définition des oiseaux d'eaux

Le terme « oiseau d'eau », autrement dit avifaune aquatique inclut l'ensemble des familles taxonomiques dont les membres sont principalement des oiseaux qui dépendent écologiquement des zones humides, dont la plupart sont des espèces migratrices (Saifouni, 2009).

I.2.2. Migration des oiseaux d'eau

La migration est un mouvement saisonnier de certains oiseaux qui se déplacent entre une aire de reproduction et une aire d'hivernage. C'est une période intéressante car on peut voir beaucoup d'espèces inusuelles en route vers l'Equateur et au-delà.

I.2.2.1. Migration en Afrique du Nord

L'Afrique du Nord prend place comme étant un gué qui permet aux oiseaux de trouver un refuge en automne après la traversée de la Méditerranée et celui du printemps après le passage à travers le désert.

L'Europe et l'Asie déversent sur l'Afrique du Nord une pluralité de races géographiques qui viennent se superposer au cours des migrations aux races proprement africaines. Leurs époques de passages respectifs peuvent coïncider ou se succéder, dans ce dernier cas, la durée de passage se poursuit pendant des mois à tel point que pour une même espèce, les migrateurs post-nuptiaux les plus attardés peuvent croiser les pré-nuptiaux les plus précoces. (Chalabi, 1990)

I.2.2.2. Migration en Algérie

L'Algérie est placée dans le système des migrations à l'intérieur de la zone paléarctique et dans celui des migrations trans-sahariennes entre l'Eurasie et l'Afrique tropicale. En effet, l'Algérie occupe une position charnière dans ce système de migration car elle se situe sur les deux principales voies de migration (Flyway) de l'Est Atlantique. (Isenmann et Moali 2000)

I.2.3. La répartition des oiseaux d'eau en Algérie

Selon le découpage proposé par Morgan (1982) et Chalabi (1990), l'Algérie a été divisée en cinq principales régions ornithologiques et deux principales grandes régions biogéographiques (Tab.1) (Lapie,1909 et Maire, 1926 modifiés par Quezel, 1956-1957, Quezel et Santa, 1962 et Barry et al, 1974 in Bellatreche, 1994).

Tableau I: la répartition des familles d'oiseaux d'eau dominants dans les cinq principales régions ornithologiques.

familles dominantes	Régions ornithologiques	Régions biogéographiques
Anatidés (57831), Rallidés (12762), Limicoles (7951), oiseaux marin (2733).	EST	Régions méditerranéenne
Anatidés (6308), Rallidés, oiseaux marins.	Centre	
Anatidés (31831), Flamants (11833).	Ouest	
Anatidés (45025), Flamants (8454), Limicoles (6819), Rallidés (3695).	Hauts plateaux	
Flamants (7678)	Sud	
		Région saharienne

I.2.4. 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 œuvre 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).

I.2.5. Les techniques de dénombrement des oiseaux d'eau

De nombreuses méthodes et techniques sont employées pour permettre de suivre aux mieux les dénombrements des oiseaux d'eau. Ces dernières se heurtent toujours à de multiples facteurs liés à la biologie de ses oiseaux et aux transformations physiologiques que subissent les biotopes aux rythmes des saisons et des années (Blondel, 1969; Lamotte et Bourlière, 1969). Ainsi, une différence entre le nombre d'oiseaux observés et celui réellement présents existe presque toujours (Tamisier et Dehorter, 1999; Houhamdi, 2002). Cependant, des méthodes basées sur des procédés photographiques par estimation visuelle de la taille des bandes des oiseaux au sol, en avion ou en bateau ont été décrites (Schricke, 1982). Mais pour une meilleure évaluation numérique des groupes d'oiseaux d'eau, une combinaison de ces procédés est souhaitée (Tamisier et Dehorter, 1999).

- **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).
- **Le dénombrement relatif** Contrairement aux méthodes absolues, les méthodes relatives renseignent sur une abondance dite « relative » des espèces d'oiseaux. Ces

méthodes sont employées le plus souvent sur de vastes territoires lorsque les méthodes de dénombrement absolu ne peuvent être mises en place. Elles permettent de comparer les abondances relatives des espèces entre elles, entre habitats et dans le temps sur la base d'une très forte corrélation linéaire entre l'abondance relative mesurée et l'abondance réelle pour une espèce donnée. Ces méthodes reposent soit sur des itinéraires échantillons (lignes transects, IKA), soit sur des points d'écoute (IPA, EFP, EPS)

I.2.6. Les objectifs de dénombrement des oiseaux d'eau

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).

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).

Au niveau local (site d'étude) : Pour estimer les effectifs des différentes espèces d'oiseaux d'eau qui occupent le site, leurs fluctuations et les capacités d'accueil du site afin de comparer les résultats du dénombrement avec différents sites de la région on peut atteindre d'autres objectifs tels que les fluctuations de l'abondance de l'avifaune et de leur composition spécifique ceci nous aidera à connaître les raisons de ces changements et évaluer l'impact de certaines activités (chasse, pêche, pâturage etc.).

Au niveau national : pour connaître l'importance et le rôle des zones humides, leur préconiser les moyens à mettre en place pour des actions de conservation de ces écosystèmes, notamment veiller à l'application de la législation de la protection des zones humides (espèces menacées, espèces chassables, période de chasse etc.) et renforcer nos connaissances sur la biologie de ces espèces (migrations, déplacements etc.).

Au niveau international : Le but majeur de ces recensements 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.

L'information rassemblée permet d'estimer les populations à des échelles régionales, de suivre l'évolution des effectifs et de la distribution ainsi que d'identifier les sites d'importances écologiques (Cramp et Simmons, 1977).

Chapitre 2 :

Méthodologie

II. Présentation de la zone d'étude

Notre étude a été menée dans les différentes zones humides de Bejaia, cette dernière présente une diversité inouïe d'habitats humides naturels et artificiels.

II.1. Situation géographique de la zone d'étude (Béjaia)

C'est une région côtière qui s'étend sur une superficie globale de 3261 km² qui figure parmi les plus grandes régions littorales de l'Algérie. Contenue entre les grands massifs du Djurdjura, des Bibans et des Babors. Elle est située entre les latitudes 36° 15 et 36° 55 Nord et les longitudes 4° 20 et 5° 30 Est. Elle s'ouvre sur la mer méditerranée sur une façade maritime de plus de 100 km.

Elle est bordée au Nord par la mer méditerranée, au sud par les wilayas de Bordj-Bouariridj et de Sétif, à l'Est par la wilaya de Jijel et à l'Ouest par les wilayas de Bouira et de Tizi-ouzou (Fig.2).



Figure 2 : Situation géographique de la région d'étude (Bejaia) (ANDI, 2013).

II.2. Hydrologie

La zone d'étude occupe trois bassins versants (Fig.3) :

- Le bassin versant Soummam
- Le bassin versant côtier algérois- Est
- Le bassin versant côtier constantinois-Ouest



Figure 3 : Les trois bassins versants occupants le territoire de la wilaya de Bejaia (ANRH, 2001) ; Echelle 1/1.500

La wilaya de Bejaia est une région assez arrosée (Fig.4), elle est traversée par plusieurs oueds drainant les eaux superficielles de ruissellement vers la mer, les plus importants sont : oued Soummam, oued Aguerioune, oued Djemaa et oued Zitouna (appartenant au bassin versant constantinois Ouest) et oued Dass (appartient au bassin versant côtier algérois Est) (Anonyme, 2004).

L'oued Soummam est l'un des plus grands cours d'eau d'Algérie, il se présente comme un collecteur de plusieurs petits oueds. Il est classé comme zone humide d'importance internationale en vertu de la Convention de Ramsar (Ramsar, 2012).

La région de Bejaia est parsemée d'étangs, marais, et par des lacs tel que le lac Mezaia et Talla merkha qui se trouve à la ville de Bejaia ainsi que les lacs et mares temporaires de hautes montagnes d'Adekar et du massif forestier de l'Akfadou et une dizaine de retenues collinaires avec deux barrages à savoir : Ighil-Emda à Kherrata et Tichy- haf à Bouhamza. .

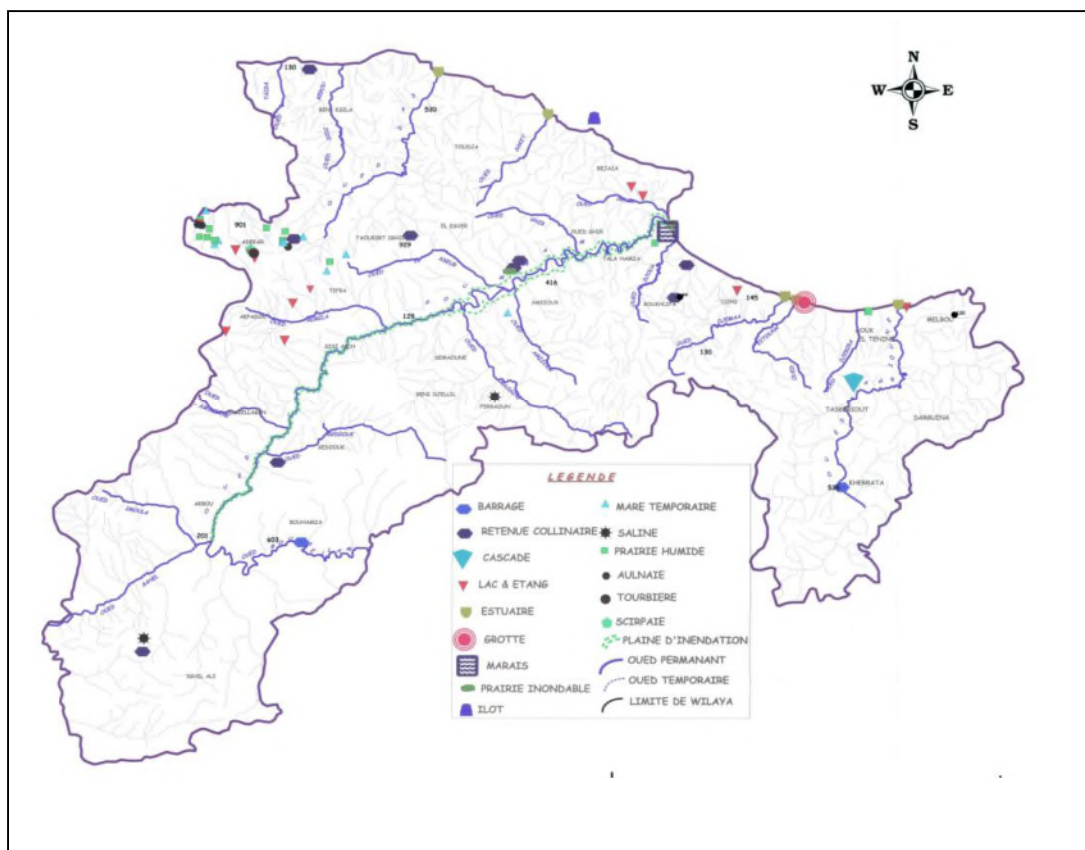


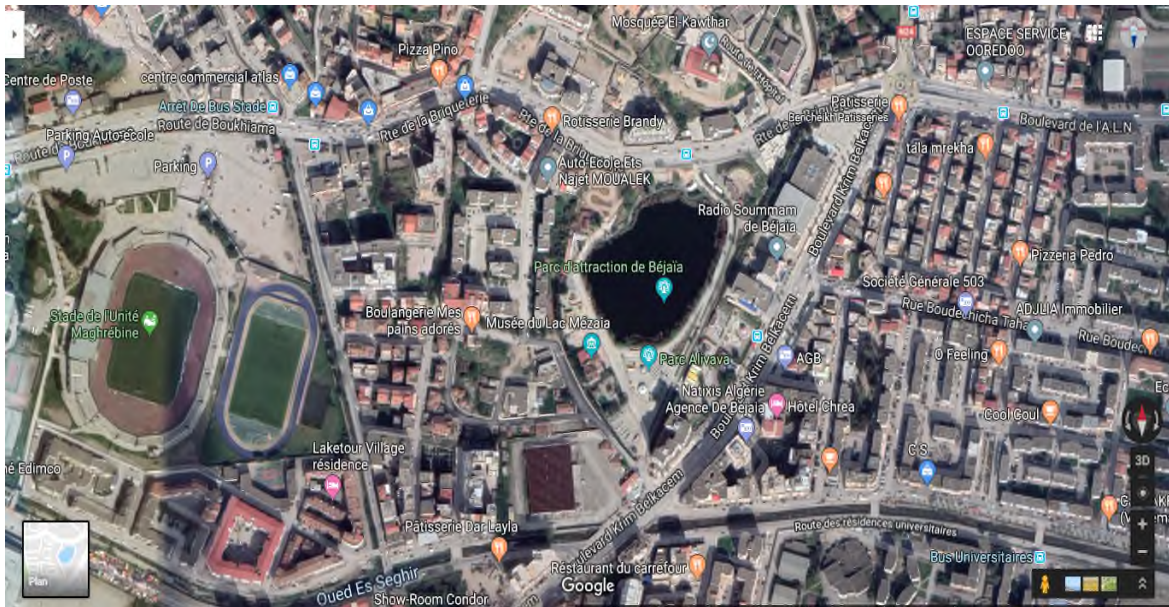
Figure 4 : Carte schématique de la localisation des différentes zones humides de la région de Béjaia (Djoudi, 2009 ; Echelle 1/1.500)

II.2. Situations géographiques des différents sites d'étude

II.2.1. Situation géographique du lac Mézaia (36°45 N 5° 3/E, altitude de 11m)

Le lac Mézaia se situe à l'intérieur du parc d'attraction d'Aamriw au centre ville de Bejaia. Il est limité au Nord par la route menant vers l'université (Targua ouzemour) et à l'Est

par le centre culturel (Fig.5). Ce plan d'eau s'étend sur une superficie de 2.5 hectares et d'une profondeur allant de 0.5 à 18 m, il est distant de 2.5 km de la mer (P.N.G, 2001).



**Figure 5 : Localisation du lac Mézaïa au sein de la ville de Bejaïa (google earth)
Echelle 1/7.500**

Bien que son aire soit réduite, le lac Mézaïa présente une biodiversité assez riche en espèces végétales comblant ses bords, elle est essentiellement dominée par *Phragmites communis*, *Typha latifolia* et de *Juncus sp.* 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 65 espèces végétales (Belaroussi et Oumakhlouf, 2009). L'inventaire algal existant signale 45 taxons de phytoplancton (Abassi et Bourad, 1997 ; Bacha, 2003).

Le lac Mézaïa 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 (Bacha, 2003).

II.2.2. Situation géographique du marais de Tamelaht (36°42 58.87 N, 5°04 46.76 E, 1m d'altitude)

Le marais de Tamellaht est situé à proximité de la piste de l'aéroport de Bejaïa et est séparée de la mer Méditerranée du côté nord par un cordon dunaire d'environ 50 m de largeur.

Il occupe en moyenne 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 (Bacha, 2003) (Fig.6).

Ce plan d'eau 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 élevée de ses eaux qui varie selon les précipitations et les degrés d'évaporations.



Figure 6 : Photographie satellitaire du marais de Tamelaht (Google earth)

La végétation qui ceinture le marais est dominée par *Phragmites communis* et *Juncus acutus*. Aux abords du marais on note la présence d'une strate arborescente constituée essentiellement de *Tamarix africana*. La strate herbacée est composée d'espèces ammphiles, halophiles et rudérales à l'exemple de *Cakile maritima*, *Salsola kali* et *Dittrichia viscoas*. L'inventaire réalisé révèle la présence de pas moins de 37 espèces végétales.

Les quelques inventaires faunistiques réalisés révèlent une grande variété d'oiseaux d'eaux (Dahmana, 2003 et Kebbi, 2008), de mammifères, d'invertébrés et de poissons (U.C.D., 2001).

II.2.3. Situation géographique de l'Oued Soummam (4°35 32.40 E, 36°28 55.31 N, 140 m d'altitude)

Après avoir été retenue, en 2011 dans la liste Ramsar, la vallée de la Soummam est également reconnue officiellement comme zone humide protégée par arrêté du wali de Bejaïa le 06/05/2013.

L'oued Soummam est localisé au centre nord-est de l'Algérie, d'une superficie de 950 km². Il apparaît comme une bande sinueuse de 65 kilomètres de long, avec une largeur qui varie de deux à quatre kilomètres, suivant les endroits, elle démarre du piton d'Akbou où se jettent deux cours d'eau, l'oued Bousselam, qui prend racine de Ain Roua dans la wilaya de Sétif, l'oued Sahel, qui démarre de M'Chedallah dans la wilaya de Bouira (fig.7). L'oued Soummam s'agrandit par de petites rivières et petits ruisseaux, avant de se jeter en méditerranée, à Bejaia (Zerrourou, 1990).

Le paysage végétal le long de l'oued Soummam est façonné par des formations végétales naturelles arborescentes riveraines ou ripisylves occupant les berges. Des parcelles de cultures maraîchères et fruitières (oliviers essentiellement) de subsistance familiale, sont développés à la périphérie des zones habitées (Dahmana, 2003).

II.2.4. Situation géographique de l'Oued Agrioune (36°38 27.85 N, 5°19 52.00 E, 1 m d'altitude)

Draine le bassin versant d'Agrioune, il est formé par la réunion de trois affluents : Oued El Bared, Oued Atteba et Oued Embarek. L'Oued Agrioune franchit la chaîne des Babors dans les gorges dites Chabet EL Akhra par un trajet Sud-Nord perdant en 10 Km près de 400 m d'altitude, pour enfin gagner le golf de Bejaia au niveau de la commune de Souk El Tenine (fig.7). Le plan d'équipement de 1944 a choisi l'Oued Agrioune comme le premier Oued à aménager en petite Kabylie (Bougaham, 2008).

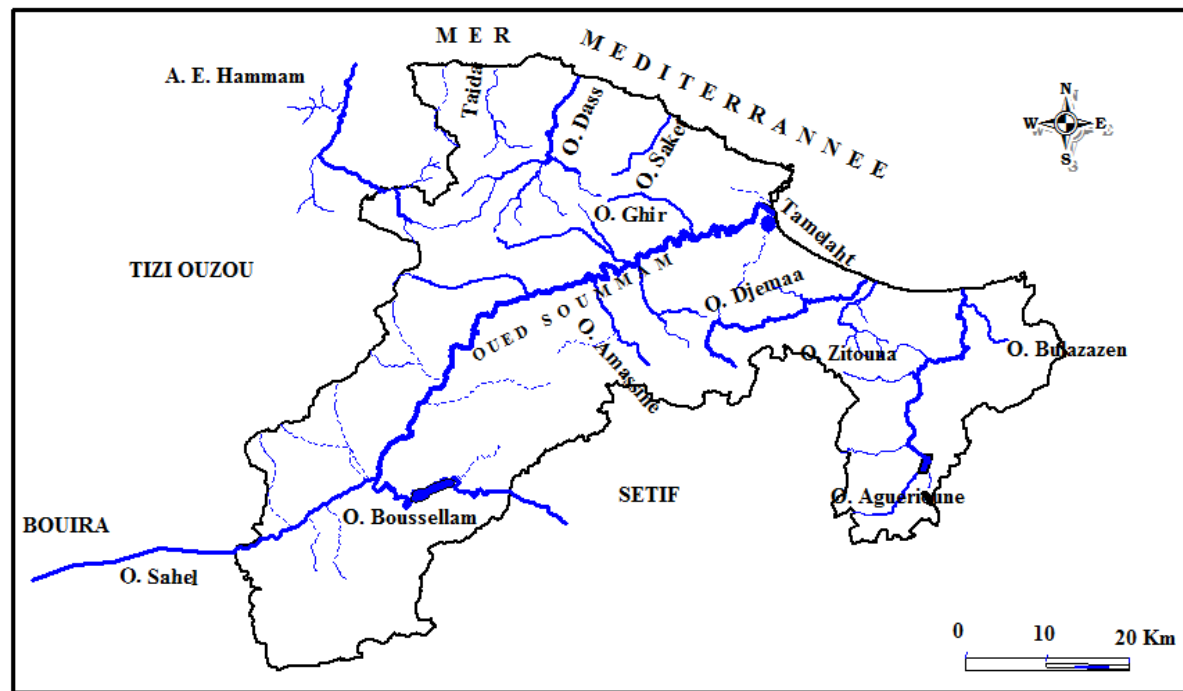


Figure 7 : localisation des différents cours d'eau dans la wilaya de Béjaïa

II.2.5. Situation géographique du barrage de Tichy-haff (36°25 41.18 N, 4°38 49.89 E, 751m d'altitude)

Le Barrage de Tichi Haf est situé près du village Mahfouda, commune Bouhamza, Wilaya de Bejaïa. Il est implanté sur le lit de l'Oued Boussellam, un des affluents de l'Oued Soummam à environ 20 Km de la vallée de la Soummam . Il se situe à 7 kilomètres à l'amont de la station hydrométrique de Sidi Yahia. La surface du bassin versant au site du barrage est de 3980 km² (dont 2020 km² contrôlée par le barrage d'Ain Zada à Sétif) (Coyné et Bellier, 1996). Le réseau hydrographique du bassin versant de Boussellam, montre une densité du réseau bien plus marquée dans la région inférieure, signe évident d'une participation plus active de cette région à l'écoulement (Fig.8).



Figure 8 : Situation géographique du barrage Tichy haf (google earth) Echelle 1/5.500

II.2.6. Situation géographique Le barrage d'Ighil emda ($36^{\circ}28'27.33''$ N, $5^{\circ}16'17.33''$ E, 517m)

Il est situé en bordure du golfe de Bejaia dans la ville de Kharrata (Fig.8). Ce barrage a un rôle de régulariser les apports de l'Oued Aguerioune, et il peut ainsi accumuler 160 m^3 , quand la retenue est à sa cote normale (ANBT, 2017).



Figure 9 : Situation géographique du barrage d'Ighil emda

II.3. Climatologie

Le climat est un facteur très important qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques (Benabadji, 1991).

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux (Dajoz, 1974). Ils jouent un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie *et al.*, 1980). Selon Dajoz (1974), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie et prospérer que lorsque certaines conditions climatiques du milieu sont respectées.

Pour cela, il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs de cette région à savoir la température et la précipitation. Il faut rappeler que le climat de la région de Bejaia varie d'une zone à une autre. La zone littorale et la vallée de la Soummam jouissent d'un climat pluvieux et doux en hiver, sec et chaud en été. Le climat des zones de montagnes est caractérisé par un été sec et chaud et un hiver pluvieux et froid (Debbou, 2014).

Notons, que les données utilisées pour caractériser l'état climatique de notre région d'étude émanent de l'office national de météorologie (ONM) de la wilaya de Bejaia.

II.3.1. Températures

D'après Ramade (2003), La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métabolique et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Tableau II. Températures minimales, maximales et mensuelles moyennes exprimées en degrés Celsius (° C) dans la région de Bejaia

	Mois/ Bejaia											
T (° C.)	J	F	M	A	M	J	JU	AU	S	O	N	D
Maxima	16,49	16,91	18,60	20,32	22,88	26,38	29,53	30,23	28,11	25,26	20,75	17,57
Minima	7,44	7,54	9,02	10,84	13,95	17,65	20,39	21,21	19,04	15,75	11,73	8,68
Moyennes	11,96	12,22	13,81	15,58	18,42	22,22	24,96	25,72	23,57	20,50	16,24	8,12

II.3.2. Pluviométrie

Pour la grande partie du monde, les précipitations représentent la source principale d'eau pour la production agricole. Elles sont caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité, et les périodes (Ramade, 1994).

Les précipitations enregistrées durant la période d'étude dans la région de Bejaia sont consignées dans le tableau III.

Tableau III. Précipitations mensuelles (P) de la région de Bejaïa durant la période d'étude

Mois	<i>J</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>JU</i>	<i>AU</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	Total
Pluviosité (mm)	105,8	93,4	86,1	75,5	43,5	16,1	6,3	9,9	59	40,5	104,7	127,4	768,63

II.3.3.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

II.3.4.1. Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (Ramade, 2003).

D'après Bagnouls et Gausсен : un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations P, exprimé en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne T, du mois, exprimée en degré centigrade. Partant de ce principe, la durée et l'importance de la période sèche peuvent être déterminées par le diagramme ombrothermique proposé par ces deux auteurs.

Le diagramme ombrothermique de la région de Béjaïa nous montre l'existence de trois périodes prolongées tout au long de la période (2008 - 2018) (deux période humides ; l'une s'étale de janvier à mai et l'autre de septembre à décembre, et une période sèche durant les quatre mois restants, c'est à dire de mai à septembre) (Fig. 10).



Figure 10: Diagramme de Bagnouls et Gausсен de la région de Béjaïa (2008 - 2018).

II.3.4.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique (Q2) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région méditerranéenne et de la situer dans le climagramme d'Emberger. C'est un quotient qui est en fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la température moyenne minimale (m) du mois le plus froid et de la pluviosité moyenne annuelle (P) en mm. Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide, il est calculé par la formule suivante (Emberger, 1971) (fig 11):

$$Q2 = (P/M^2 - m^2) \cdot 2000$$

Où :

P : Somme des précipitations annuelles exprimée en mm

m : Moyenne des températures des mois les plus froids

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud

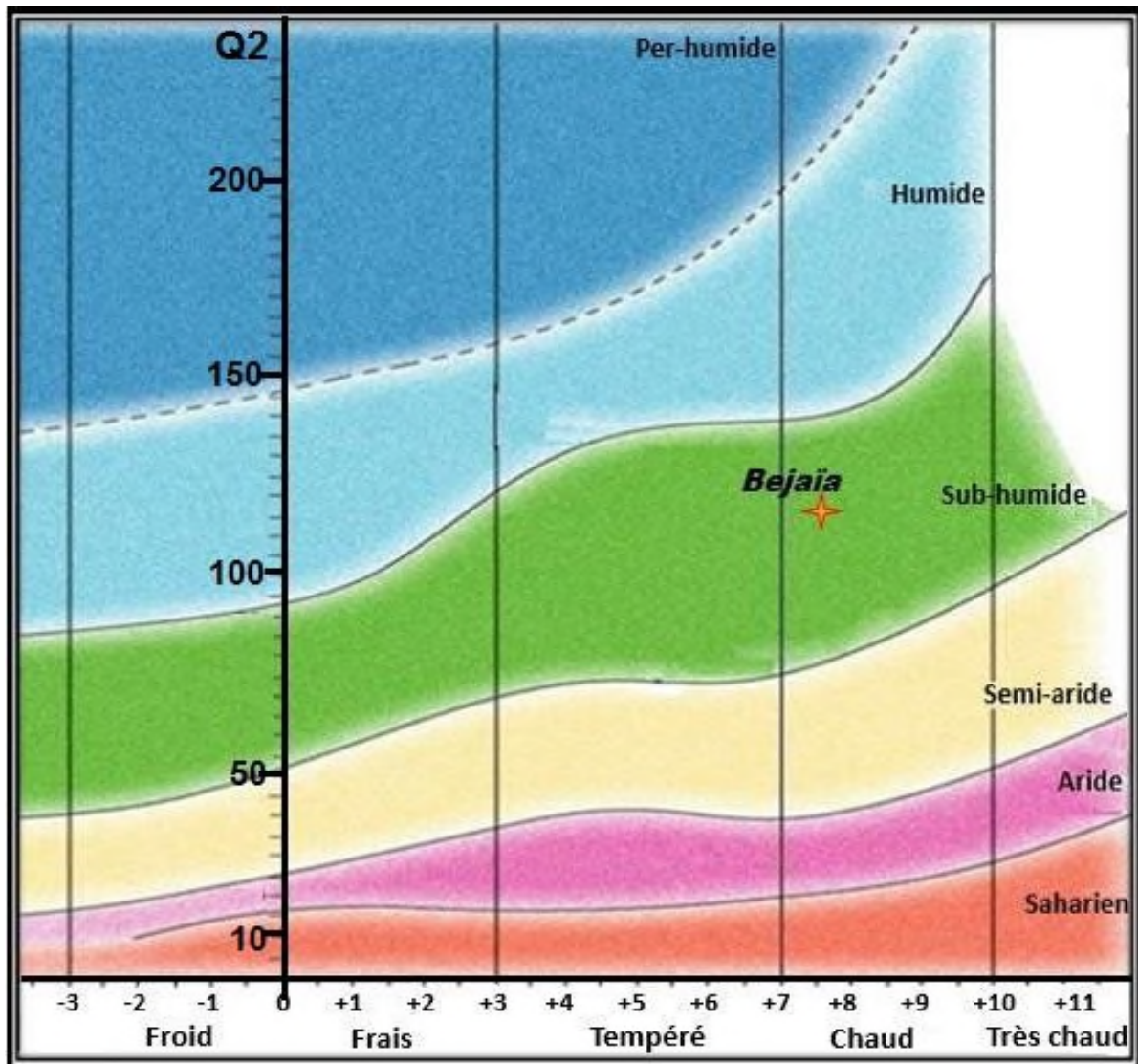


Figure 11 : Diagramme ombrothermique d'Embrger pour la période 2008-2018

II.4. Methodologies adoptee

Les opérations de recensement des couples nicheurs des oiseaux d'eau ont été effectuées durant notre période d'étude, à raison d'une à trois sorties par mois, dont le barrage de Tichy Haf a pu être visité à trois reprises, et une sortie pour les autres sites.

La recherche des nids s'applique principalement aux espèces qui nichent dans la végétation, en bordure des plans d'eau, et dont les nids sont assez visibles, elle consiste à prospecter méthodiquement la végétation émergée sur toute la surface du secteur étudié, afin

de repérer les différents habitats susceptibles d'accueillir des nids (Bezzel 1969 in Boumezbeur 1993).

Durant la saison printanière, tous les indices de reproduction sûrs (nids, œufs, poussins), probables (alarmes, parades, défenses de territoire, cantonnements) ou possibles (présence continue) ont été recherchés ,dans toutes les rives accessibles des principaux cours d'eau de la région de Bejaia, des estuaires, des lacs, des marais, des barrages et des retenues collinaires de la region.

Matériel utilisé

Afin de mener à bien ce travail, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un télescope TSN 20 x 60 de visée 45°,
- Une paire de jumelle étanche (10x50) champ 5° Escape,
- Un appareil photo numérique,
- Un bloc note,
- Un véhicule 4 x 4.
- Une Barque.

- L'identification des différentes espèces a pu être réalisée grâce au guide d'identification ornithologique.

- Nous avons pu entrer à l'intérieur du barrage grâce a une barque qui a été mise à notre disposition par les services du barrage, quant aux autres sites nous avons pu accéder à pieds car le chemin était impraticable pour les véhicules

Chapitre 3 :

Résultats

Les résultats obtenus concernent l'inventaire des oiseaux d'eau nicheurs et leurs répartitions au sein des différentes zones humides de la région de Bejaia.

III.1 - Distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les zones humides de Bejaia

Durant la période d'étude, huit espèces d'oiseaux d'eau ont niché dans les zones humides de Bejaia. Trois Rallidés (la Foulque macroule, la Talève sultane et la Poule d'eau), deux Podicipédidés (le Grèbe huppé et le Grèbe castagneux), deux limicoles (le Petit Gravelot et le Gravelot à collier interrompu), un Anatidé (le Canard colvert).

III.1.1- Les Rallidés

III.1.1.1 La Foulque macroule ; *Fulica atra*

La période de reproduction de la Foulque macroule s'étale généralement de la fin février jusqu'au mois de juin. Elle édifie souvent des nids conçus avec des brindilles de plantes ligneuses ramassés sur place (fig.12). Dans ces nids, nous trouvons aussi des plumes, des morceaux de plastique et de papier et des Chlorophycées

La nidification de l'espèce est confirmée au lac Mézaia, le marais de Tamelaht, le barrage de Tichy-haf et d'Ighil-emma. L'effectif nicheur dans ces zones humides est variable, 7 couples ont été observés au lac mezaia, 4 couple au barrage de Tichy-haf, 1 seul couple au niveau du barrage Ighil-emma et du marais de Tamelaht.



Figure 12 : Nid de Foulque macroule (Cliché, Kebbi)

III.1.1.2 La Poule d'eau ; *Gallinula chloropus*

L'espèce est assez discrète, sa présence est confirmée, avec 1 couple au marais de Tamelaht et ighil emda, 2 couples à l'embouchure de l'oued Soummam et au sein du lac Mézaia.

La Poule d'eau installe son nid dans la partie dense de la roselière de son habitat au dessus de la surface d'eau (fig,13).

Le matériel végétal qui constitue le nid est composé essentiellement de Typha arrimé à une branche de roseau.,ce matériel est collecté dans les proches environs.



Figure 13: Nids de la Poule d'eau au lac Mézaia (Cliché, KEBBI)

III.1.1.3 La Talève sultane ; *Porphyrio porphyrio*

L'espèce est sédentaire nicheuse au lac Mézaia et au marais de Tamelaht. On a dénombré 6 couples au lac Mézaia



Figure 14: un couple de Talève sultane et leurs oisillons au lac Mézaia (Cliché, BENALAOUA Z.)

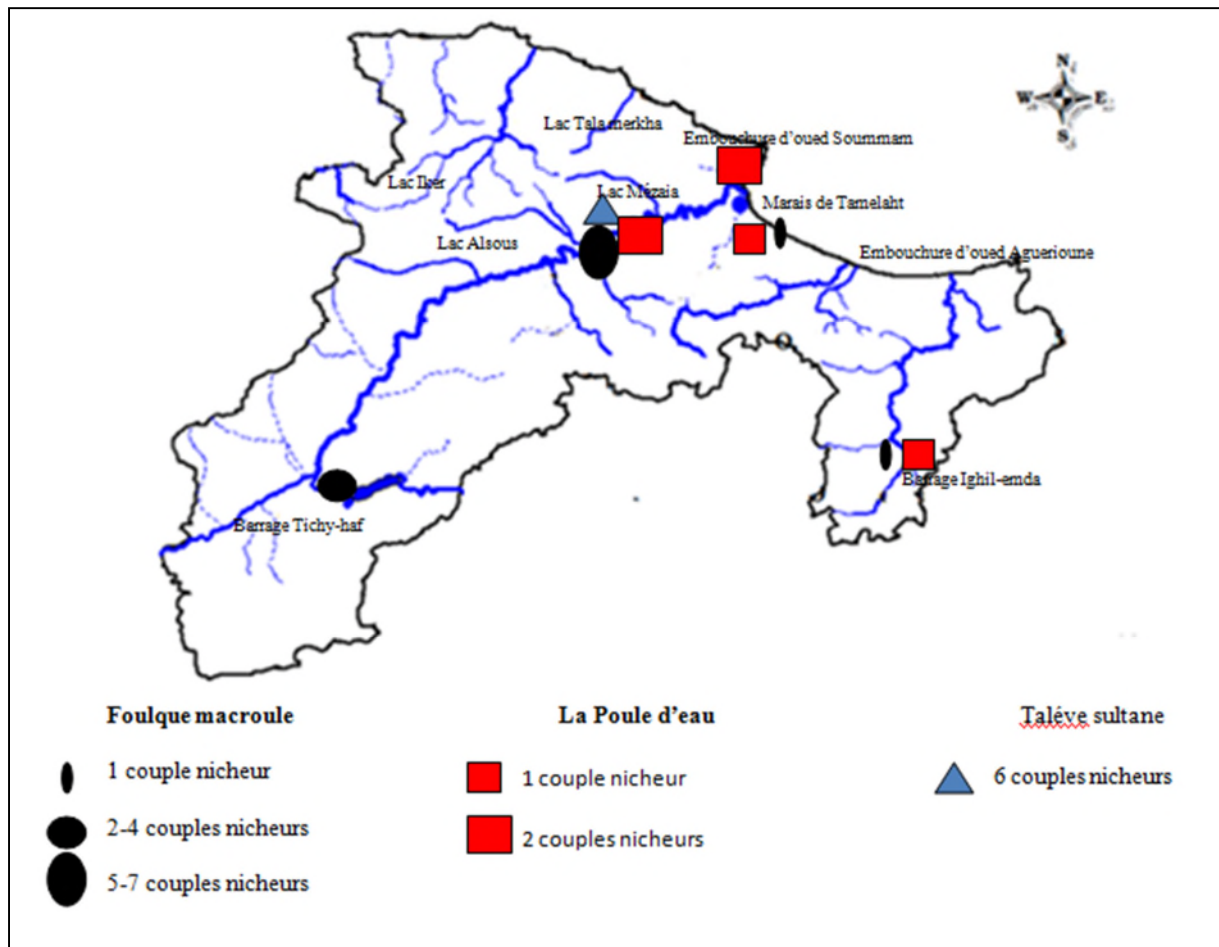


Figure 15 : Distribution des Rallidés nicheurs dans la région de Bejaia (Echelle : 1/ 20 000)

III.1.2. Les Anatidés

III.1.2.1 Le Canard colvert ; *Anas platyrhynchos*

La nidification de ce canard de surface est confirmée dans la plus part des zones humides de Bejaia, on a recensé 2 couples au lac Mézaia et au marais de Tamehlaht, 6 couples sont comptés à l'embouchure de l'oued Aguerioune, un nombre de 20 couples nicheurs ont été dénombré au barrage Ighil-emma.



Figure 16 : Cane Colvert avec ces cannetons (Cliché, Benallaoua)

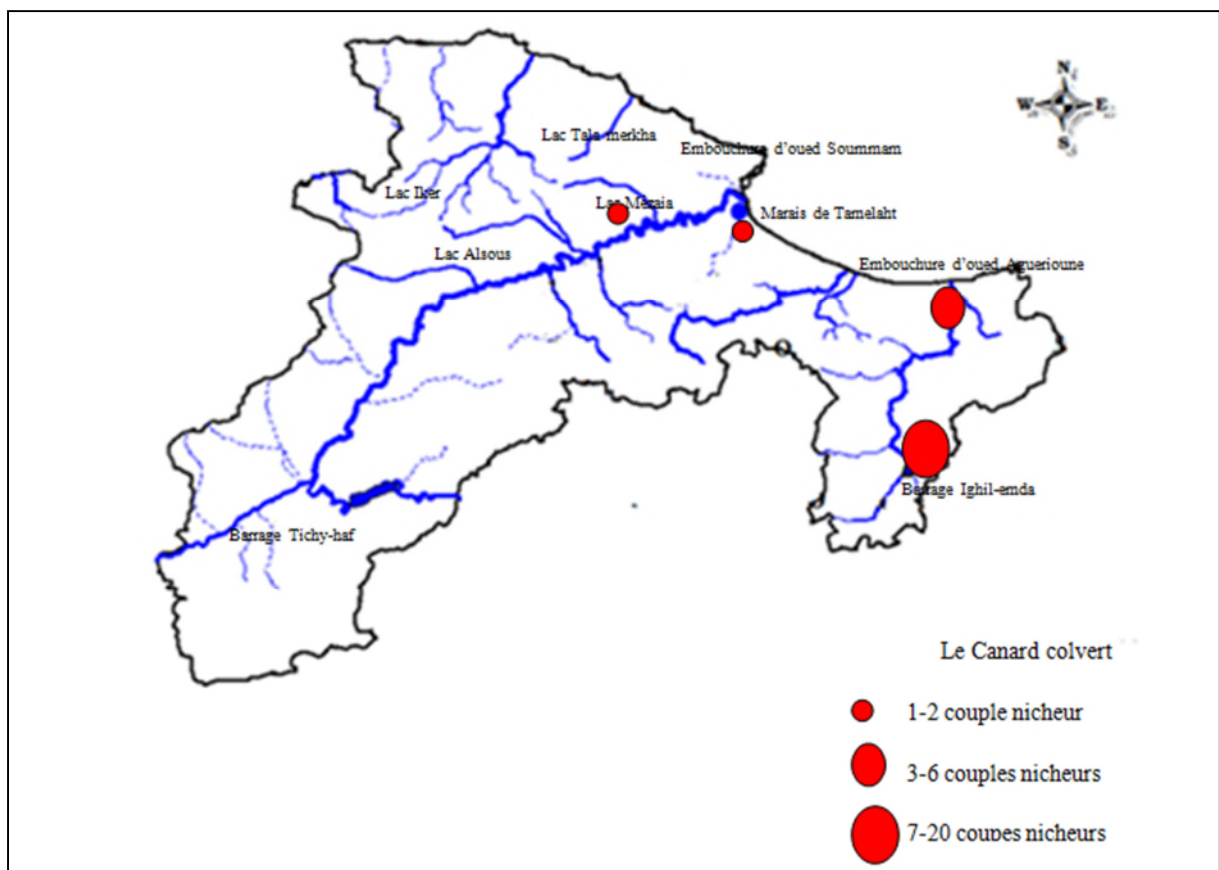


Figure 17 : Distribution des couples nicheurs de Canard colvert dans la région de Bejaia (Echelle : 1/20 000)

III.1.3. Les Podicipédidés

III.1.3.1. Le Grèbe castagneux ; *Tachybaptus ruficollis*

Le Grèbe castagneux n'est pas très répandu comme nicheur dans les zones humides de la région de Bejaia, 2 couples ont été recensés à l'embouchure de oued Soummam ,3 couples au niveau du barrage Ighil emda et 2 couples au niveau du lac Mézaia (fig.21).



Figure 18 : Nid de Grèbe castagneux au lac Mézaia (Cliché, BENALAOUA Z.)

III.1.3.2. Le Grèbe huppé ; *Podiceps cristatus*

Le Grèbe huppé a été observé uniquement au niveau du barrage Ighil emda avec un effectif de 10 couples (fig.20).



Figure 19: Nid à 2 œufs de grèbe huppé (Moulay-Meliani, 2013)

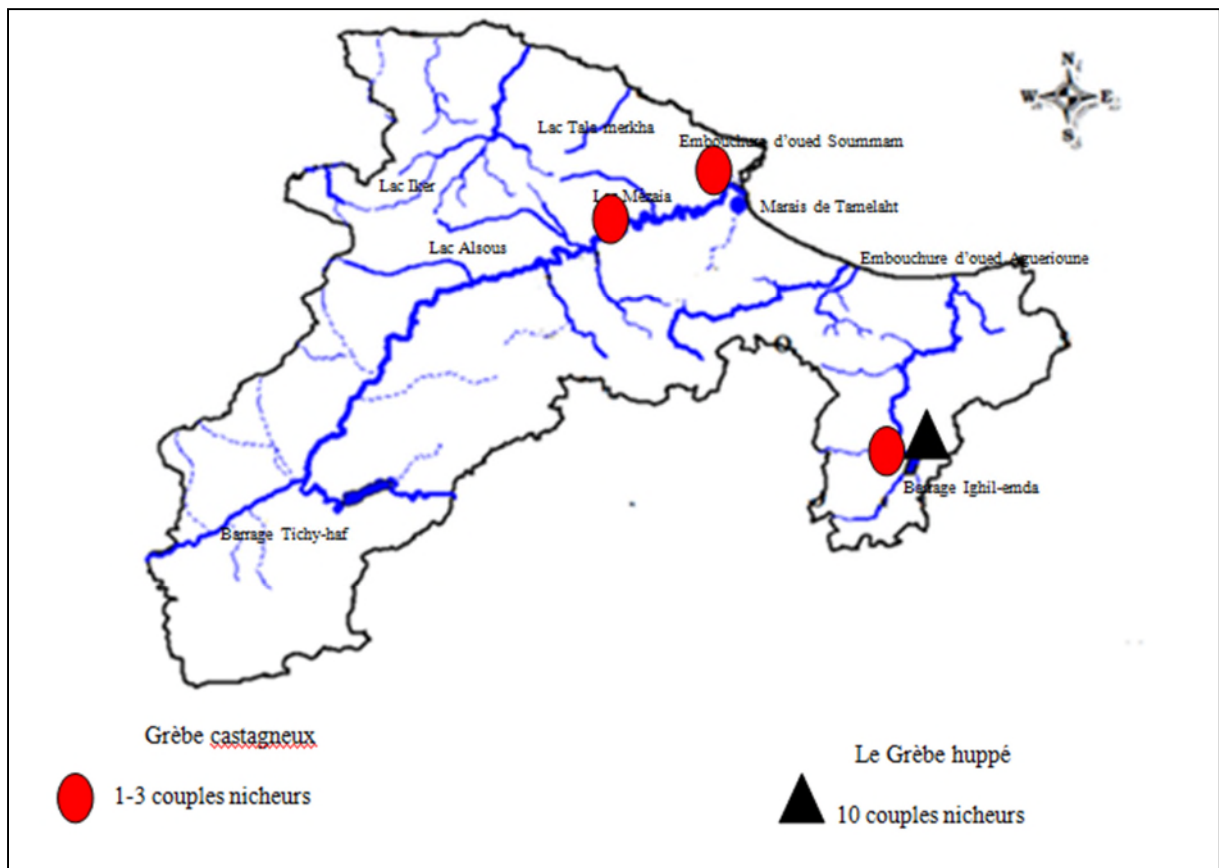


Figure 20 : Distribution des couples nicheurs des Podicipédés dans la région de Bejaia (Echelle : 1/20 000)

III.1.4. Les Charadriidés

III.1.4.1. Le Petit Gravelot ; *Charadrius dubius*

Sa nidification est confirmée au marais de Tamelaht, 06 couples ont été observés dans cette zone (fig.23).



Figure 21 : Nid à trois œufs du Petit gravelot (Cliché, Kebbi)

III.1.4.2. Le Gravelot à collier interrompu ; *Charadrius alexandrinus*

Ce limicole niche en colonies mixtes avec le Petit Gravelot, 03 couples ont été observés au marais de Tamelaht (fig.23).

Cette espèce est vulnérable car elle pond ses œufs à même le sable sur les plages ce qui fait parce qu'elle est dotée de mimétisme.



Figure 22 : Nid à trois œufs du Gravelot à collier interrompu (Cliché, Kebbi)

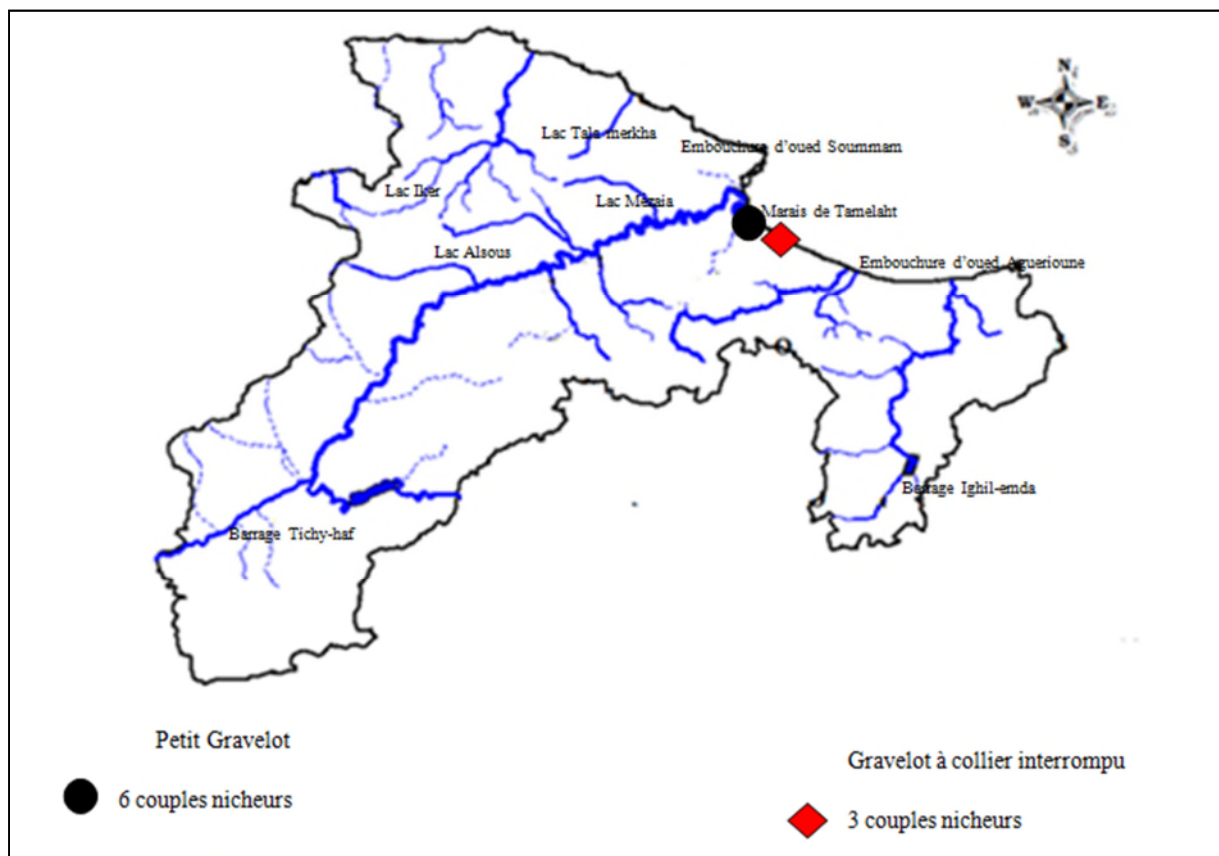


Figure 23 : Distribution des couples nicheurs des deux charadriidés dans la région de Bejaia (Echelle : 1/20 000)

Chapitre 4 :

Discussion

Cette partie est consacrée à la discussion des résultats obtenus concernant l'effectif et la distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humides de la région de Bejaia.

IV. 1. Les Rallidés

IV. 1.1 La Foulque macroule; *Fulica atra*

La période de reproduction de la Foulque macroule s'étale généralement de la fin février jusqu'au mois de juin, battant ainsi tous les records pour les oiseaux d'eau. Elle édifie souvent des nids conçus avec des brindilles de plantes ligneuses ramassés sur place. Dans ces nids, nous trouvons aussi des plumes, des morceaux de plastique et de papier et des Chlorophycées (Isenmann et Moali, 2000).

Cette espèce a pu être observée durant nos sorties dans les différents sites d'études avec des effectifs considérablement variant, le plus grand nombre de couple a été observé au lac Mézaia avec 6 couples, 4 couples au niveau du barrage de Tichy haf et 1 seul couple au barrage Ighil emda ainsi qu'au marais de Tamelaht.

Kebbi (2008) à recensé 29 couples de Foulque macroule pour la première ponte et 10 couples pour la seconde ponte au lac Mézaia. Lors de notre étude le nombre de couples dénombré est inférieur à celui noté par Kebbi (2019) qui a obtenu (30 couples au lac Mézaia, 7 couples au lac Iker et au barrage de Tichy-haf, 5 couples au barrage Ighil-emma et 2 au niveau du marais de Tamelaht en 2015).

IV.1.2. La Poule d'eau; *Gallinula chloropus*

La poule d'eau niche dans tout le nord-est Algérien (Samraoui et De Belair, 1998). L'espèce n'est pas observée entre avril et août et cela peut être expliqué par le type de distribution très éclaté de cette espèce et son caractère cryptique en période de reproduction (Houhamdi, 2002).

L'espèce est assez discrète, l'effectif le plus important rencontré dans les différentes zones humides que nous avons visité ne dépasse pas 2 couples, le même résultat est constaté au lac Mézaia par Kebbi (2008).

Le nombre de couples dans les autres habitats humides est relativement réduit (3 couples au marais de Tamejaht, 6 à l'embouchure de l'oued Soummam et 8 à l'embouchure de l'oued Aguerioune) à celui signalé en 2015 par Kebbi (2019).

IV.1.3. La Talève sultane ; *Porphyrio porphyrio*

Le caractère très discret et l'activité quasi-crpusculaire de cette espèce rendent son observation pendant le jour très difficile (Aleman, 1996).

En Afrique du nord, cette espèce se porte bien sur le plan biologique et écologique. En effet, la talève sultane est un nicheur des régions Nord-africaines principalement en Algérie (Samraoui et De Belair 1997, Isenman et Moali, 2000), par contre en Europe, l'espèce souffre d'une dégradation de son habitat qui a engendré un déclin dans son effectif (Cramp et Simmons, 1980 ; Pacheco et Mcgregor 2004). La biologie de la reproduction de cette espèce est méconnue en Algérie (Bara, 2015).

Dans les zones humides de Béjaia, la Talève sultane a niché uniquement au lac Mézaia avec un effectif de six couples, dans ce site, Kebbi (2008) n'a pas signalé la nidification de cette espèce, alors qu'en 2015 neuf couples ont nichés dans ce lac et deux au marais de Tamejaht (Kebbi, 2019).

IV.2. Les Anatidés

IV.2.1. Le Canard colvert ; *Anas platyrhynchos*

Le Canard colvert est le seul canard de surface nicheur en Algérie et en Afrique du Nord (El-agbani, 1997; Houhamdi, 2002; Maazi, 2009).

A l'échelle nationale, le Canard Colvert est nicheur sédentaire et hivernant (Isenmann et Moali, 2000).

Le plus grand nombre de couple nicheurs a été dénombré au niveau du barrage Ighil emada avec un effectif de 20 couples, 6 couples inventoriés à oued Aguerioune et deux au niveau du marais de Tamejaht et au lac Mézaia.

Kebbi (2019) a mentionné que le Canard Colvert est le nicheur le plus fréquent dans les zones humides de Béjaia en 2015, où un effectif maximal de couples (87) est enregistré au barrage de Tichy-haf.

IV.3. Les Podicipédidés :

IV.3.1. Le Grèbe castagneux ; *Tachybaptus ruficollis*

Le Grèbe castagneux est le Podicipédidé le plus commun des zones humides Nord-africaines, il niche dans pratiquement toutes les zones humides même les plus petites et même dans les cours d'eau (Rouibi, 2014).

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).

Sa nidification est confirmée au lac Mézaia, au barrage d'Ighil emda et à l'oued Soummam avec des effectifs réduits qui ne dépassent pas 3 couples par site.

Le même nombre de couple a été noté pendant la saison de reproduction en 2015 au lac Mézaia et au barrage de Tichy-haf par Kebbi (2019).

IV.3.2. Le Grèbe huppé ; *Podiceps cristatus*

Le Grèbe huppé est le plus grand des oiseaux de la famille des Podicipédidés. Il est signalé nicheur dans toutes les zones humides Algériennes et Nord-africaine (Isenmann et Moali, 2000; Rouibi, 2014).

Le Grèbe huppé est une espèce répandue sur les zones humides du nord du pays (Chalabi *et al.*, 1985 ; Boumezbeur, 1993). Il est observé régulièrement à partir de février au marais de Reghaia avec un maximum de 3 individus (Jacob *et al.*, 1979).

Durant la période de nidification, 10 couples ont été observés au niveau du barrage d'Ighil emda ce qui correspond au plus grand effectif dénombré cette année. Quant au barrage de Tichy-haf aucun couple n'a été observé contrairement au résultat de Kebbi(2019) qui a observé 39 couples.

IV.4. Les Charadriidés :

IV.4.1. Le Petit Gravelot; *Charadrius dubius*.

Il niche de la côte jusqu'à la marge du Sahara (Isenmann et Moali, 2000). A Réghaia, un couple a niché avec succès en 1977 et a tenté de le faire en 1978 (Jacob *et al.*, 1979).

Le Petit gravelot préfère les vastes aires de graviers nus aux surfaces colonisées par la végétation pionnière. Il est très sensible au dérangement, sensibilité qu'il compense par sa grande discrétion et par son art du camouflage : les nids, les adultes couvant et les jeunes sont quasiment invisibles dans les graviers (Christian *et al.*, 2002).

Uniquement 6 couples nicheurs ont été observé au marais de Tamejaht .

D'après Kebbi (2008) Le Petit Gravelot est un nicheur migrateur au marais de Tamejaht, où 5 couples ont été dénombrés. Globalement Kebbi *et al* (2018) ont recensé 43 nids en 2014 et 28 nids en 2015 dans les sablières et les gravières des principales habitats humides de Béjaia.

IV.4.2. Le Gravelot à collier interrompu ; *Charadrius alexandrinus*

Le Gravelot à collier interrompu est une espèce très commune dans les zones humides Algérienne (Isenmann et Moali, 2000). Le passage de cette espèce est abondant dans le Sahara, mais pas nettement décelé dans le nord du pays (Isenmann et Moali, 2000). Dans la région de Béjaia le statut nicheur de cette espèce est établi depuis 2008 par Kebbi au marais de Tamejaht.

Durant notre suivi, On a pu répertorier 3 couples au niveau du marais de Tamejaht. Kebbi (2008) a dénombré 11 couples, 26 nids sont comptés en 2014 et 10 en 2015 (Kebbi *et al.*, 2008).

Les études sur la distribution numérique des oiseaux d'eau sont nombreuses, plusieurs auteurs se sont penchés sur cette question pour voir comment les oiseaux se distribuent afin d'expliquer d'une manière écologique, leur répartition spatiale et évaluer l'importance des zones humides sur la base des effectifs (Boulehbel, 1999 ; Bendahmane, 2015).

Malgré la richesse en ressource de chaque site que nous avons pu visiter ainsi que la présence de facteur et de conditions qui ne peuvent qu'accueillir et héberger des multitudes d'espèces.

Le nombre apparemment réduit de nicheurs dans les principales zones humides de Béjaia peut être expliqué par le dérangement causé par les travaux d'aménagement en pleine période de reproduction. De la pollution causée par le déversement des eaux usées de l'aéroport au marais de Tamejaht, ou le manque de ressources alimentaires (herbes et algues) et la quiétude

dans les autres zones humides, au barrage de Tichy-haf les causes peuvent être plus liées à la pratique des activités de loisirs (pêche, nage, canoës).

Le nombre très réduit de couple observé au niveau du lac Mézaia est probablement dû au parc d'attraction installé juste aux abords du lac, ce dernier qui a fait de ce site un endroit incontournable pour les familles et les amoureux de la promenade. Mais qui cause un dérangement pour les oiseaux d'eau.

De nombreuses études ont montré que la répartition des oiseaux d'eau était structurée dans le temps et dans l'espace (Tamisier *et al.*, 1995).

La distribution des oiseaux dans un milieu est rarement aléatoire, elle répond en effet à des critères biologiques et écologiques qui caractérisent à la fois une espèce ou un groupe d'espèces, une période de l'année, une période du cycle quotidien (Tamisier et Dehorter, 1999).

La quiétude et le partage des ressources alimentaires conditionnent d'une manière apparente la répartition des groupes d'oiseaux sur un site.

Conclusion

Conclusion

Au terme de la présente étude nous avons pu mettre en évidence l'écologie et la biologie des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humides de la région de Bejaia.

La distribution des oiseaux au sein des différentes zones humides en période de nidification, ce dernier n'est nullement le fruit du hasard mais elle est gérée par des exigences écologiques spécifiques aux oiseaux.

Au cours de la saison de reproduction, seulement huit espèces ont niché dans les différentes zones humides de Bejaia, trois Rallidés (la Foulque macroule, la Poule d'eau et la Talève sultane), un Anatidé (le Canard colvert), deux Grèbes (le Grèbe huppé et le Grèbe castagneux) et deux limicoles (le Petit Gravelot et le Gravelot à collier interrompu). Les potentialités d'accueil sont plus importantes dans les zones humides de la région de Bejaia mais le déficit en eau causant l'assèchement rapide des plans d'eau et le manque de végétation est probablement la cause principale des désertions des oiseaux d'eau de ces zones humides. La quantité et la qualité des ressources alimentaires disponibles et la quiétude joue aussi un rôle primordial dans la distribution et dans l'occupation de l'avifaune aquatique dans une zone humide.

Les données, recueillies durant la période printanière, apportent des éléments nouveaux concernant l'écologie et la biologie du peuplement avien des principales zones humides de Bejaia. Ces dernières ne permettent pas de fournir tous les éléments définissant le fonctionnement de ces zones humides.

Perspectives

Malgré la richesse des informations et des données apportées par ce présent travail 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.

Les résultats de cette étude pourraient être améliorés en procédant à une enquête visant spécialement à évaluer l'effet des facteurs perturbateurs sur le succès de la reproduction des espèces nicheuses.

Des études approfondies sur les espèces nicheuses (espèces, effectifs, sites,...) seront très utiles pour la compréhension des mécanismes profonds de l'organisation et du fonctionnement écologique et biologique de ces zones humides.

Il est aussi intéressant d'étudier et d'évaluer l'impact direct et indirect des facteurs perturbateurs affectant ces zones humides, notamment les facteurs qui empêchent et ou dérangent la nidification des espèces sensées se reproduire dans ces types de milieux, et d'explorer les autres zones humides de la région à accès difficile.

- Abbaci R. et Bourad N. (1997)**-*Contribution, à l'étude de la flore algale du lac Mézaia (Béjaia)*. Mémoire Ing.écol.Univ.Béjaia, 52p.
- Aleman Y. (1996)**-La Talève sultane (Porphyrio porphyrio). Une nouvelle espèce nicheuse pour la France. *Ornithos 3*: 176-177.
- 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.
- Anonyme. (2004)**-*Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale*. Edition 2004. Direction Générale des Forêts. Alger. 107 p.
- Bacha M. (2003)**-*Contribution à l'étude de la biodiversité phytoplanctonique dans les zones humides de Bejaia*. Mémoire de magister, Université de Bejaia.
- Barbault R. (2000)**-La vie, un succès durable. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 8, no 1. 26-32p.
- Barry et al. (1974)**-Notice de la carte internationale du tapis végétale et des conditions écologique .*Feuilles d'Alger au 1/100000*. C.R.B.T., univ.alger
- Bellatrache M. (1994)**-*Ecologie et biogéographie de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie)*. Thèse de doctorat (Ecologie), Université de Bourgogne (Dijon), France. 154 p.
- Benabadji N. (1991)**-*Etude phyto-écologique de la steppe à Artemisia herba-alba Asso. au sud de Sebdo (Oranie-Algérie)*. Thèse doctorat. En Science. Université d'Aix-Marseille III, 119 p.
- Benhamiche N. (1997)**-*Modélisation de la relation pluie-relief par l'analyse en composantes principales (ACP) en vue de cartographie par krigeage. Application au bassin versant de la Soummam*. Thèse de magister en sciences agronomiques. Hydraulique. Option Aménagement et mise en valeur, INA El-Harrach, Algérie, 153p.
- Bezzel E. (1969)** *Die Tafelente Aythya ferina*. Neue Brehm Bucherei. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg Luthertadt. 108p.
- Blondel J. (1995)**-*biogéographie: Approche écologique et évolutive*. Masson. 297p
- Blondel J. (1969)**- Sédentarité et migration des oiseaux dans une garrigue méditerranéenne. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, vol.3 .269-314.
- Boulehbel F. (1999)**-*Caractéristiques d'un modèle de peuplement d'oiseaux d'eau nicheurs cas du lac Oubeira et du lac Mellah (parc national d'El Kala, Wilaya d'El Taref)*. Thèse de Magister en Ecologie et Environnement. Univ. Annaba. 84 p
- Boumezbeur A. et Moali A. (2006)**- *Importance des zones humides algériennes pour l'hivernage et la migration des oiseaux du Paléarctique Ouest. Rencontre Méditerranéenne d'Ecologie*. Université A.Mira de Bejaia. Faculté des sciences de la nature et la vie. Laboratoire d'Ecologie et Environnement. 7-9 Novembre 2006.

- Boumezbeur A. (1993)** - *Ecologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche (Oxyra leucocephala) et du fuligule nyroca (Fuligula nyroca) sur le Lac Tonga et le Lac des Oiseaux) Est algérien*. Thèse doctorat USTL. Montpellier. 250p.
- Boussehaba A., Toubal A., Toubal O. & Samraoui B. (2014)**-*Biodiversité méditerranéenne et changements globaux : cas du complexe de zones humides de Guerbès-Senhadja (Algérie)*. Articles .Volume 8. p. 273-295|.
- Brenda, X. Iomaraochoa, S. (2008)**-*Etude conjuguée géochimique /hydrologique des relations nappes-rivière dans une zone humide: cas de la zone humide alluviale de mannequin, France*. Thèse doctorat, Université Toulouse III – Paul Sabatier. France. 243p.
- Chalabi, B. (1990)**-*Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour l'avifaune. Cas du lac Tonga (Parc national d'El-kala)*. Thèse Magistère, Institut national agronomique (INA). El-Harrach-Alger. 133p.
- Chalabi B., Skinner J.,Harrison J.et Vandijk G.(1985)**-*Les zones humides du nord-est Algérien* 1984.Wiwo 8:45p.
- Coyne & Bellier. (1973)**-*Etude de la régulation de la Soummam*, Bureau d'ingénieurPARIS.
- Cramps.et Simmonsk. E.L.(1977)**-*The Birds of the Western Palearctic*.Vol.I.Ostrich to Ducks.Oxford University Press,Oxford,London,New-York.722p.
- 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. 102 p.
- Dausse A. (2006)**-*Dynamique de la végétation et des flux inter-systèmes d'un polder reconnecté à la mer. Eléments pour la restauration des fonctions écologiques d'un marais salé*. Doctorat, Université Rennes 1. 202p.
- Dajoz R. (1985)**- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 489 p.
- Dajoz R. (1974)**-*Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie, Paris. 434p.
- De Groot et al. (2006)**-*Valuing Wetlands: Guidance for Valuing the Benefits Derived from Wetland Ecosystem Services*. Gland. Ramsar Technical Report, 3. Canada.
- Debbou S. (2014)**-*L'eau et le tourisme dans la wilaya de Bejaia : quelle interaction ?* Mémoire de Fin d'Etudes en Sciences Economiques. Université de Bejaia, Faculté des Sciences Economiques, des Sciences de Gestion et des Sciences Commerciales, 204p.
- Faurie C, Ferra C, Medori P et Devaux J. (1980)**-*Ecologie*. Ed. JB.Bailliere. Paris. 168 p.
- Fustec É., Lefeuvre J.C. (2000)**-*Fonctions et valeurs des zones humides*. Ed. Dunod, Paris, 426 p.
- Frochot B. (1990)**- *Les zones humides.Eléments pour leur gestion et leur protection.Assises de l'eau.Groupe de travail (protection des milieux aquatiques)*.Lab.Ecologie.Univ.Bourgogne. 11 p.

- Gherzouli C. (2013)**-*Anthropisation et dynamique des zones humides dans le nord-est algérien .Apport des études palynologiques pour une gestion conservatoire*. Thèse de Doctorat. Université Toulouse 2 Le Mirail
- 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.
- Houhamdi M., Hafid H., Seddik S., Bouzegag A., Nouidjem Y., Bensaci E., Maazi M-C. Et Saheb M. (2008)**-*Hivernage des Grues cendrées Grus grus dans le complexe des zones humides des hautes plaines de l'Est algérien*. Aves. 45 (2): 93-103.
- Isenmann P,et Moali a.(2000)**.*Les Oiseaux d'Algérie*.SEOF.336p.
- Jorde D.J., Krapu G.L., Crowford R.D. Et Hay M.A. (1984)**-*Effects weather on habitat selection and behaviour of Mallards wintering in Nebraska*. The Condor 86:258-265.
- Kebbi M. (2008)**-*Biologie et écologie des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamelaht (Béjaia)*. Mémo.de Magister en Biologie de la Conservation et ecodeveloppement. Université de Béjaia, 132 p.
- Lamotte J. et Bourliere A. (1969)** - *Problèmes d'écologie: L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson. 151p.
- Lévêque C. (1996)**-*Ecosystème aquatique*. Paris : Hachette,(77),160p(Les Fondamentaux ;77).ISBN 2-01-14-5126-4
- 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,71:295-398p.
- Ledant J.P., Van Dijk G. (1977)** - *Situation des zones humides algériennes et de leur avifaune*. Aves n° 14.pp217-232.
- Metzmacher M. (1979)**. Note sur l'avifaune estivale de l'Est Oranais, (Algérie), de la Camargue (France) et du Cuadalquivir (Espagne). Sem. Int. Avifaune Algérienne, 5-11VI, CERAG, El-Harrach, 1979. 24 p.
- 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.
- Morgan N.C. et Boy V. (1982)** - An ecological survey of standing water in North West Africa I- Rapid survey and classification. *Biological conservation*. 24: 5-44.
- Morgane, N.C. (1982)**-An ecological survey of standing water in North West Africa: II. Site Description for Tunisia and Algeria. *Biological Conservation* , 24:83-113.
- Oudihat, K. (2011)**- *Ecologie et structure des anatidés de la zone humide de Dayet el Ferd (Tlemcen)*. Thèse de Magister en écologie et biologie des populations. Université Tlemcen. 92p.

- 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.
- Portier, B. Hien, B. Oudraogo, B. Nacro, K. (2001)**- *Rapport de mission au parc national national du delta du Saloum (Sénégal) du 13 /01 au 03/02/2001*. Gembloux, Faculté Universitaire des sciences Agronomiques. 14p.
- Ramade F. (2002)** - Editorial Zones humides infos. N°38. 4ème trimestre 2002. *Société Nationale de Protection de la Nature*. Paris
- Ramade F. (2003)**. *Elément d'écologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris. 689.
- Ramsar,Iran. (1971)**-*La convention sur les zones humides* :Cinquième Session de la conférence des parties contractantes Kushiro, 9-16 juin 1993.
- Rouib 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).
- Saifouni, A. (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.
- Schricke V. (1982)**- *Les méthodes de dénombrements hivernaux d'Anatidés et Foulques, de la théorie à la pratique*. La sauvagine et la chasse 253: 6-11p.
- Samraoui B. et De Belair G., (1997)** - *The Guerbes Sanhadja Wetlands: Part I. Overview*. *Ecologie* 28: 233-250.
- Samraoui F et Samraoui B.,(2007)**.*The reproductive Ecology of the Common Coot (Fulicaatra) in the Hauts plateaux,Northeast Algeria*.*Water birds* 30 (1):133-139p.
- 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.
- Skinner J. et Smart M. (1984)**-*The El Kala wetlands of Algeria and their use by waterfowl*. *Wildfowl*.35: 106- 118 p.
- Skinner J. Zalewski S. (1995)**-*Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes*. *Booklet Midwest/Tour du valat, N°2*. France. 80p
- S.M.B. (2016)**-Station météorologique de Bejaia. *Rapport interne*.
- Stichmann-Marny U., Kretzchman E. et Stichmann W. (1997)** : Guide vigot de la faune et de la flore. Vigot : 8.
- 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.
- Tamisier A. Dehorter O. (1999)**-*Camargue, Canards et Foulques : Fonctionnement d'un prestigieux quartier d'hiver*. Ed. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes. 369p.

Thevenot M., Vernon R. et Bergier P. (2003)-*The birds of Morocco*. British Ornithologists' Union / British Ornithologists' Club, Tring, UK.

Triplet P., Schricke V. et Treca B. (1995)- *L'exploitation de la Basse Vallée du Sénégal par les Anatidés paléarctiques, une actualisation des données*. *Alauda* 63(1):15-24p

Quezel P. et Santa S. (1962)- *Nouvel flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. 2 tomes. Ed. C.N.R.S. Paris, 1170p.

Viallard J. (2012)- *La gestion des zones humides dans les dossiers loi sur l'eau : amélioration des avis techniques pour une meilleure mise en œuvre des mesures compensatoires zones humides* ». Mémoire magister. Université de Limoges. 129p.

Zedam A. (2015)- *Etude de flore endémique de la zone humide de Chott El Hodna*, Inventaire-Préservation. Thèse de doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif 1

Zerourou A. (1990)- *Contribution à l'étude hydrogéologique de la vallée de la basse Soummam (willaya de Béjaia)*. Mémoire d'Ing. d'Etat en hydrogéologie, Univ. Des Sciences de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, 119p.

Résumé

Durant la période printanière nous avons recensé un total de 50 couples d'oiseaux d'eau nicheurs repartis en quatre familles (trois Rallidés, deux Podicipédidés, un Anatidés et deux Charadriidés). Lors de notre étude nous avons déterminé les effectifs des oiseaux d'eau nicheurs qui fréquentent les principales zones humides de la région de Béjaia ainsi la cartographie de leurs distributions.

Mots clé : zones humides, Bejaia, oiseaux d'eau, nidification.

Abstract

During the spring period we recorded a total of 50 pairs of nesting waterbirds divided into four families (three Rallidae, two Podicipedidae, one Anatidae and two Charadriidae). In our study we determined the numbers of nesting waterbirds that frequent the main wetlands of the Bejaia region as well as mapping their distributions.

Key words: wetlands, Bejaia, waterbirds, nesting.