

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



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologiques de l'Environnement
Filière: Sciences Biologiques
Option: Biologie Animale

Ref.....

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

MASTER

Thème

Structure et biologie de la reproduction des Rallidés dans un écosystème aquatique urbain (lac Mézaia)

Présenté par:

MEBROUK Ramzi
SALAMANI Riadh

Soutenu le : **26 juin 2019**

Devant le jury composé de :

	Grade	
Djouad S	MAA	Président
Benmouhoub H	MAA	Examineur
Kebbi M	MAA	Encadreur

Année universitaire: 2018/2019

Remerciements

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

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

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

Nous tenons également à remercier **Mme Djouad.S.**, M.A.A., à l'université de Béjaïa pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de présider ce jury.

Toutes nos sincères gratitudees et notre profond respect à **Melle Benmouhoub.H.**, M.A.A., à l'université de Béjaïa, pour avoir accepté d'examiner notre travail, et pour son aide.

Ce travail obtenus n'auraient pas pu aboutir sans la précieuse collaboration de toutes les personnes qui nous à apportés leur aide au cour de notre période pratique, on tient ici à les remercier.

Nous exprimons nos profonds remerciements et nos vives reconnaissances également à Mr le Directeur du parc national de Gouraya, pour son autorisation d'accéder au Lac Mézaïa afin de réaliser nos prélèvements, et à tout le personnel du P.N.G.

Un grand remerciement à tous les travailleurs du lac Mézaïa (du simple agent au directeur du parc)

Un spécial remerciement pour Dr Moussouni Lotfi et Benallaoua Zahir et à toute l'équipe scientifique au lac Mézaïa qui nous ont soutenus jusqu'à la fin de l'étude pour accomplir ce modeste travail.

Enfin, nos chaleureux remerciements sont adressés à tous nos collègues et ami(es) pour leur appui moral et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Dédicace de Riadh

*À ceux qui ont consacré leur vie pour mon éducation et ma réussite pour leurs sacrifices : ma chère **maman** et mon cher **papa**.*

*À mon **frère** et mes **sœurs**, ma fierté, ma source de foi et de confiances.*

*À ma **grand-mère**, qui est toujours eu un sens de la famille très développé.*

*À mes **oncles** et mes **tantes** pour leur soutiens ainsi aux encouragements ininterrompus durant toutes ces années, *À*vec mon éternelle reconnaissance et toute mon affection, merci.*

*À tout mes **ami(e)s**... avec qui j'ai partagé les larmes et les sourires, rire et souvenirs.*

Dédicace de Ramzi

*À ceux qui ont consacré leur vie pour mon éducation et ma réussite pour leurs sacrifices : ma chère **maman** et mon cher **papa**.*

*À mes **sœurs**, ma fierté, ma source de foi et de confiances.*

*À ma **grande famille de près et de loin**, qui m'ont toujours soutenue.*

*À tout mes **ami(e)s** ... avec qui j'ai partagé les larmes et les sourires, rire et souvenirs.*

Table des matières

Sommaire - Liste des tableaux – Liste des figures	Pages
Introduction-----	1
Chapitre I : Généralités	
I. Biologie des Rallidés-----	3
I.1. <i>La Foulque macroule</i> -----	3
I.1.1. Description morphologique -----	3
I.1.2. Systématique de la foulque macroule-----	4
I.1.3. Mode et régime alimentaire -----	5
I.1.4. Habitat et aire de répartition -----	5
I.1.5. Reproduction -----	6
I.1.6. Prédateurs -----	8
I.2. <i>La Talève sultane</i> -----	8
I.2.1. Description morphologique -----	8
I.2.2. Systématique de la Talève sultane -----	8
I.2.3. Mode et régime alimentaire -----	9
I.2.4.. Habitat et aire de répartition-----	9
I.2.5. Reproduction -----	10
I.2.6. Statut de l'espèce -----	10
I.3. <i>La poule d'eau</i> -----	11
I. 3.1. Description morphologique -----	11
I.3.2. Mode et régime alimentaire -----	11

I.3.3. Habitat et aire de répartition -----	12
I.3.4. Reproduction-----	13
I.3.5. Menace potentiel -----	14

Chapitre II. Présentation de la zone d'étude

II.1. Localisation -----	15
II.2. Historique -----	16
II.3. La faune et la flore-----	17
II.4. Hydrologie -----	17
II.5. Facteur perturbateur -----	17
II.6. Climatologie de la région d'étude -----	18
II.6.1. La température -----	18
II.6.2. Précipitation -----	18
II.6.3. Synthèse climatique -----	19
II.6.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен	19
II.6.3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger -----	21

Chapitre III –Matériels et méthodes

III.1. Dénombrement des Rallidés -----	22
III.2. Biologie de la reproduction des espèces nicheuses au lac Mézaia -----	22
III.2.1. Recensement des couples nicheurs après la formation des couples	22
III.2.2. Différents paramètres reproducteurs des espèces nicheuses --	23
III.2.2.1. Nids -----	24
III.2.2.1.1. Dimensions, distances inter nids, densité du site -	24
III.2.2.1.2. matériaux de construction des nids -----	24
III.2.2.2. Ponte et caractéristiques des œufs -----	25

III.2.2.2.1. Date de première ponte -----	25
III.2.2.2.2. Dimensions, volumes et poids des œufs-----	25
III.2.2.2.3. Taille de ponte -----	26
III.2.2.3. Succès de la reproduction -----	26

IV. Résultats et discussion

IV.1. Dénombrement des Rallidés -----	27
IV.1.1. Fréquence des nids -----	29
IV.1.2. Localisation des nids repérés de différentes espèces des rallidés--	32
IV.2. Biologie et paramètre de la reproduction des Rallidés nicheurs -----	33
IV.2. 1. <i>La Foulque macroule</i> -----	33
IV.2. 1.1. Caractéristiques et dimensions des nids -----	34
IV.2. 1.2. Les œufs -----	36
IV.2. 1.2.1. Dimensions, volumes et poids des œufs -----	36
IV.2. 1.2.2. Date de ponte -----	37
IV.2. 1.2.3. Taille de ponte -----	37
IV.2. 1.3. Succès de la reproduction -----	39
IV.2. 2. <i>La Talève sultane</i> -----	39
IV.2. 2.1. Caractéristiques et dimensions des nids -----	40
IV.2. 2.2. Les œufs -----	41
IV.2. 2.2.1. Dimensions, volumes et poids des œufs -----	41

IV.2. 2.2.2. Date de ponte -----	42
IV.2. 2.2.3. Taille de ponte -----	42
IV.2. 2.3 .Succès de la reproduction -----	42
IV.2. 3. <i>La poule d'eau</i> -----	43
IV.2. 3.1. Caractéristiques et dimensions des nids -----	43
IV.2. 3.2. Les œufs -----	44
IV.2. 3.2.1. Dimensions, volumes et poids des œufs -----	44
IV.2. 3.2.2. Date de ponte -----	45
IV.2. 3.2.3. Taille de ponte -----	45
IV.2. 3.3. Succès de la reproduction -----	45
IV.3. Comparaison des trois espèces des rallidés -----	47
Conclusion et perspective -----	48
Références bibliographiques -----	50
Résumé (Français, Anglais)	

Liste des tableaux

Tableau 1 : Position taxonomique des foulques (SVENSSON <i>et al.</i> , 2012)-----	4
Tableau 2 : Position taxonomique des Talèves sultanes -----	9
Tableau 3 : Températures mensuelles moyennes dans la région de (Bejaia 2019)---	18
Tableau 4 : Moyennes mensuelles des précipitations (Bejaia 2019)-----	19
Tableau 5 : Diamètres externes, internes et profondeurs des nids moyens et écart-types des nids de Foulque macroule au lac Mézaia-----	35
Tableau 6 : Poids, dimensions, volumes moyens et écart-type des œufs de Foulque macroule au lac Mézaia -----	36
Tableau 7 : Succès de la reproduction des Foulques macroules au lac Mézaia-----	39
Tableau 8 : Diamètres externes, internes et profondeurs des nids moyens et écart-types des nids de Talève sultane au lac Mézaia -----	40
Tableau 9 : Dimensions, volumes et poids moyens et écartype des œufs de la talève sultane au lac Mézaia -----	41
Tableau 10 : Succès de la reproduction de la Talève sultane au lac Mézaia -----	43
Tableau 11 : Dimensions, volumes et poids moyens et écartype des œufs de la Poule d'eau au lac Mézaia -----	44
Tableau 12: Succès de la reproduction de la Poule d'eau au lac Mézaia -----	45

Liste des figures

Figure 1 : Une foulque macroule adulte-----	3
Figure 2 : Les poussins de la foulque macroule-----	4
Figure 3 : Distribution de la foulque macroule dans le monde-----	6
Figure 4 : Foulque macroule avec ses poussin au lac Mézaia (cliché, MOUSSOUNI)	7
Figure 5 : Nid de foulque macroule au lac Mézaia (cliché, KEBBI)-----	7
Figure 6 : Talève sultane adulte -----	8
Figure 7 : Répartition de la Talève sultane dans le monde -----	10
Figure 8 : Poule d'eau adulte-----	11
Figure 9 : Répartition de la poule d'eau -----	13
Figure 10 : Localisation du lac Mézaia ; Echelle 1/50.000 -----	15
Figure 11: photo satellite du Lac Mézaia (source : Google Earth –Map 2019)-----	16
Figure 12 : Photo du gisement de glaise en 1951 -----	16
Figure 13: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (région Bejaia)--	20
Figure 14 : Situation bioclimatique de la région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger -----	21
Figure 15: Prospection de la végétation du lac par une barque -----	23
Figure 16 : Mensuration des dimensions du nid de Foulque (cliché, KEBBI) -----	24
Figure 17 : Mensuration des œufs de la Talève sultane (cliché, personnel)-----	25
Figure 18 : Evolution mensuelle des effectifs de trois espèces de Rallidés (lac Mézaia)	28

Figure 19 : Présentation secteur représente la fréquence des nids retrouvés des espèces de la famille des rallidés dans le lac Mézaia-----	30
Figure 20 : Fréquence mensuel du nombre des nids observés des trois Rallidés au lac Mézaia-----	31
Figure 21 : Localisation des différents nids repérés de différentes espèces des rallidés (PNG, 2016)-----	32
Figure 22 : Différents nids de la foulque macroule-----	34
Figure 23 : Différentes Taille de pontes des Foulques macroules au lac Mézaia ----	38
Figure 24 : Nid à 4 œufs de Talève sultane au lac Mézaia -----	40
Figure 25 : Nid de la poule d'eau au lac Mézaia-----	44

Liste des abréviations

S.M.B : Station météorologique de Bejaia

I.U.C.N: The International Union for Conservation of Nature

P.N.G : Parc national de Gouraya

Introduction

Introduction

La biodiversité de la Méditerranée méridionale en général et particulièrement de l'Algérie est très variée du fait de sa situation géographique, de son potentiel en zones humides de grandes valeurs écologiques, culturelles et économiques et de la grande variété de ces habitats (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

La connaissance des ces zones humides ne peut être envisagée qu'après étude du fonctionnement global de ces dernières (MAAZI, 2005 ; HOUHAMDi et al., 2009).

Cependant, Les oiseaux d'eau sont considérés pour être de bons indicateurs écologiques de ces zones humides car ils réagissent rapidement aux changements environnementaux sur plusieurs échelles spatiales (TEMPLE et WIENS, 1989; CARIGNAN et VILLARD, 2002).

La majorité des oiseaux d'eau du Paléarctique occidental, quittent temporairement leurs lieux de reproduction et effectuent des migrations plus ou moins longues pour hiverner, entre autres, dans le bassin méditerranéen (METALLAOUI, 2010). L'Algérie constitue, cependant l'un des pays qui abrite une grande diversité de zones humides qui sont des relais importants et d'hivernage pour la migration des oiseaux du Paléarctique (STEVENSON et al., 1988; COULTHARD, 2001; BOULKHSSAÏM et al., 2006).

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

Actuellement les études réalisés ciblent beaucoup plus l'étude de la reproduction (Si BACHIR et al., 2000 ; RADI et al., 2006, SAHEB et al., 2006 ; SAMRAOUI et al., 2007) et l'étude du

Introduction

régime alimentaire de ces oiseaux d'eau (SI BACHIR et al., 2001, BOUKHEMZA et al., 2004).

Dans notre cas, on va étudier la biologie de la reproduction de trois espèces de la famille des *rallidés* ; très peu étudié, cette famille se caractérise par des ailes courtes et arrondies et d'un corps trapus et aplati latéralement. C'est une famille qui fréquente généralement les marais et les étangs, se nourrit de végétaux et d'invertébrés aquatiques. Les genres qui appartiennent à la famille des Rallidés en Algérie sont : *Fulica* (*Fulica atra*, *Foulque macroule*), *Porphyrio* (*Porphyrio porphyrio*, *Talève sultane*), *Rallus* (*Rallus aquaticus*, *Râle d'eau*), *Guallinula* (*Guallinula chloropus*, *poule d'eau*) (LEDANT et VAN DIJK, 1981, ISENMAN et MOALI, 2000).

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

C'est dans ce sens que s'insère notre étude qui a pour but de déterminer la structure des *Rallidés* dans un écosystème lacustre (lac Mézaïa) et d'étudier la biologie de la reproduction de trois espèces appartenant à cette famille à savoir la *Foulque macroule*, la *Talève sultane* et la *Poule d'eau*.

Notre démarche est structurée en deux volets, le premier relate des données et des généralités sur les zones humides notamment le lac Mezaïa et sur quelques espèces de la famille des Rallidés (taxonomie, description, écologie, reproduction..). Le deuxième expose la méthodologie adoptée pour la détermination de quelques paramètres de reproduction.

Chapitre I : Généralités

I. Biologie des Rallidés

La famille des Rallidés est représentée par plusieurs espèces, les plus abondantes sont *les foulques macroules, les Poules d'eau et les Talèves sultanes.*

I.1. La Foulque macroule

Le nom de la Foulque *Fulica* a pour origine *phalaris* du grec et *fulica* du latin qui signifie oiseau de mer. Le terme *Folaga*, et l'espagnol *Focha* signifie plonger en allant au fond (DESFAYES, 2000).

Selon COLOMINA (2009) la foulque viens du provençal FOLCA, et *atra* sombre ou noir (DEJONGHE, 1983), et foulque macroule ou foulque morelle veut dire la grande foulque (DE SEVES, 1817 ; LESSON, 1831).

I.1.1. Description morphologique

La *Foulque macroule Fulica atra* est un oiseau de forme arrondie, avec une envergure de 70 à 80 cm, de 36 à 39 cm de longueur, son poids allant de 575 à 800g, le mâle légèrement pesant que la femelle, cependant il n'existe pas de dimorphisme sexuel. Hors de l'eau, on remarque les pattes puissantes, gris pâle à vert jaunâtre, dont les longs doigts gris portent une membrane lobée, la longévité de la foulque macroule peut atteindre les 18 ans, le plumage est entièrement noir rehaussé par un bec et un écusson frontal blanc pur d'où elle doit son nom arabe « *Elghorr* » (fig.1). Très bruyants, les mâles poussent un cri sourd « tsk » ou « tp » qui rappelle le son d'un bouchon ; les femelles émettent souvent un aboiement répété « keuw ». (VANSTEENWEGEN, 1998 ; HUME *et al.*, 2005).



Figure 1 : foulque macroule adulte (photo personnel)

Le poussin est noir avec des duvets jaunes clairsemés autour de la tête, la calotte est rougeâtre et nue, le bec et la minuscule plaque frontale sont rouges, les yeux sont noisette ou gris-brun (fig. 2), les poussins nidifuges (aptes à quitter le nid une fois l'œuf éclos, Ils sont capables de se nourrir seul) ils quittent le nid, sachant déjà nager, ils suivent leur parents à la recherche de la nourriture (DUPERA, 2008).



Figure 2 : Les poussins de la foulque macroule (photo personnel 2019)

I.1.2. Systématique de la foulque macroule

La foulque macroule appartient à l'ordre des Galliformes (ou Gruiformes) (Tab.1) qui comprend, outre les *rallidés*, 05 autres familles (*Aramidae*, *Gruidae*, *Psophiidae*, *Heliornithidae* et *Sarothruridae*) cette famille comprend que des espèces aquatiques, Elles fréquentent une grande variété de milieux avec une préférence pour les zones humides Continentales, les régions herbeuses et les broussailles denses à l'exception des régions Polaires et des déserts arides.

Tableau 1 : Position taxonomique des foulques (SVENSSON *et al.*, 2012)

Règne	Animalia
phylum	chordata
subphylum	vertebrata
Classe	Aves
Ordre	Galliformes / Gruiformes**
Sous ordre	Gallinules
famille	Rallidea / Rallidés *
Genre	<i>Fulica</i> (F. atra Linné, 1758)

* : (BEAMAN et MADGE, 2003) ** Système d'Information Taxonomique Intégré ; Amérique du Nord

Chapitre I : Généralités

La famille des *rallidés* comprend, outre les *ralles*, les *gallinules*, et les *foulques*, une centaine de genre qui fréquente les zones humides et marécageuses, il existe une douzaine d'espèces de *foulques* réparties dans plusieurs régions du monde. Les plus communes sont : *Fulica atra* abondante en Europe, Asie et Afrique du nord dite *foulque macroule* (*Eurasian coot*), *Fulica cristata* très rare au sud de l'Espagne et au Maroc et la Foulque américaine *Fulica americana* observée à l'Est et le Sud d'Amérique (ALLOUCHE *et al.*, 1990)

I.1.3. Mode et régime alimentaire

Les *foulques* sont principalement herbivores (TOURNIER, 1995 ; TAMISIER et DEHORTER, 1999). Ils se nourrissent de feuilles et les tiges tendre, des *hélophytes*. Elles basculent souvent et plongent régulièrement jusqu'à deux mètres de profondeur pour s'alimenter, parfois jusqu'à quatre ou cinq mètres (TAMISIER et DEHORTER, 1999). Elles peuvent voler de la nourriture à d'autres foulques, mais il n'est pas rare de la rencontrer à terre sur les rives à la recherche des grains. Il est à noter que dans certaines circonstances elles deviennent omnivores, et n'hésitent pas à se nourrir sur des mollusques, vers, insectes et parfois de petits poissons et des œufs. Le vol de nourriture à d'autres foulques ou d'autres espèces est habituel et assez fréquent en particulier pendant l'hivernage lors des rassemblements post nuptiaux, le Klépto-parasitisme est aussi assez fréquent chez ce Rallidés (REK, 2010).

I.1.4. Habitat et aire de répartition

Elle se trouve dans les étangs, les lacs et les baies peu profondes, à végétation dense, mais aussi les pièces d'eau ouvertes.

La Foulque macroule préfère les eaux calmes, peu profondes où la nourriture est abondante. Cet oiseau vit et niche dans les berges de cours d'eau et dans presque tous les types de zones humides (hors tourbières acides) (BALDASSARE *et al.*, 1988). Se trouvent occasionnellement au niveau des eaux saumâtres ou salées Chott, et Sebkh (BAAZIZ, 2011).

La foulque macroule est une espèce cosmopolite autrement dit sa répartition géographique est très étendue (fig.3). Elle présente une grande adaptabilité aux différentes conditions des milieux. Ainsi, à l'exception des régions polaires et des déserts arides, quoiqu'elle est présente dans les zones humides du Sahara algérien (LEDANT *et al.*, 1981,

Chapitre I : Généralités

ISENMANN et MOALI, 2000). Elle est sédentaire nicheuse ou hivernante, abondante en Europe, Asie et en Afrique du nord, et rare dans les autres régions du monde, où elle est remplacée par d'autres espèces du même genre, telle la foulque américaine et la foulque à crête (ALLOUCHE L et al, 1989).



Figure 3 : Distribution de la foulque macroule dans le monde

<http://www.oiseaux.net/oiseaux/foulque.macroule>

I.1.5. Reproduction

Une fois, le couple formé et le territoire acquis, commence alors la construction du nid (fig. 4), les deux partenaires coopèrent pour le construire, le matériel utilisé est collecté aux alentours, constitué de *pailles* de *scirpe* et de feuilles de *phragmite* et des débris des végétaux, (ZITOUNI., 2014, BENSACI *et al*, 2013). Les nids sont masqués dans la végétation émergente, mais peuvent être à découvert, des plates-formes artificielles et radeaux pouvant être utilisés (NOËL, 2001), ou à terre ferme dans les roseaux. La cuvette interne du nid, relativement profonde, est tapissée de brins d'herbe, de racines et de feuilles (DUPERAT,

Chapitre I : Généralités

2008), les foulques construisent un nid flottant afin de suivre le niveau d'eau (CHAVIGNY, 2011).



Figure 4 : Foulque macroule avec ses poussin au lac Mézaia (cliché, MOUSSOUNI)

La ponte débute dès le début du mois de mars mais la majorité des pontes se fait pendant le mois de mai, chaque couvée comporte de quatre à quinze œufs, mais peuvent atteindre vingt œufs (LECLERC, 1788), le couple peut couvrir une, deux fois et occasionnellement trois couvées, pendant une durée de couvaison allant de 21 à 24 jours (ADAMOUE *et al.*, 2013), le mâle et la femelle assurent la couvaison. Les œufs sont un peu plus petits que les œufs de la poule domestique (fig.5). Ils sont d'un blanc cassé brillant avec quelques mouchetures. La taille des œufs est variable (BAAZIZ, 2011).



Figure 5 : Nid de foulque macroule au lac Mézaia (cliché, KEBBI)

I.1.6. Prédateurs

Les ennemis de la foulque macroule sont très nombreux ; les principaux déprédateurs des œufs de la foulque sont, les couleuvres d'eau, les rongeurs et les rapaces, mais l'ennemie Principal est le ramassage des œufs par les riverains, les bergers et les braconniers (HAMEL, 2011). Les poussins et les adultes sont des proies faciles pour de nombreux animaux carnivores, sauvages tel le renard et les rapaces diurnes principalement le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*.

I.2. La Talève sultane

I.2.1. Description morphologique

La Talève sultane *Porphyrio porphyrio* est un oiseau de la taille d'une poule domestique, qui se caractérise par un plumage de coloration bleu à violacé, d'une queue courte avec le dessus blanc, un bec épais et court remontant sur le front et de couleur rouge et ces pattes sont hautes de couleur rose avec de longues doigts (fig.6). Cet oiseau d'eau privilégie les étangs peu profonds bordés d'une végétation luxuriante (*Typha*, *Phragmites*, ... etc.) (BARA, 2015).



Figure 6 : Talève sultane adulte (photo personnel)

I.2.2. Systématique de la Talève sultane

la Talève sultane (ou Poule sultane), *Porphyrio porphyrio* (LINNAEUS, 1758), qui

Chapitre I : Généralités

appartient à la classe des Oiseaux, l'ordre des Gruiformes et la famille des Rallidés (Tab.2). En Algérie, la sous-espèce *Porphyrio porphyrio porphyrio* est la seule représentée (LOK et SUBARAJ, 2008).

Tableau 2 : Position taxonomique des Talèves sultanes

<u>Règne</u>	<u>Animalia</u>
<u>Embranchement</u>	<u>Chordata</u>
<u>Classe</u>	<u>Aves</u>
<u>Ordre</u>	<u>Gruiformes</u>
<u>Famille</u>	<u>Rallidae</u>
<u>Genre</u>	<u>Porphyrio</u>
<u>Nom binominal</u>	<i>Porphyrio porphyrio</i>

I.2.3. Mode et régime alimentaire

La Talève sultane est essentiellement végétarienne. Elle consomme des tiges, des feuilles, des racines, des fleurs et des graines de plantes aquatiques et semi-aquatiques.

Si elle se nourrit de plusieurs plantes habituellement présente dans son habitat (*typha*, *carex*, *scirpus*), s'est souvent le Phragmite commun qui forme la plus grande part de son alimentation. Elle est très friande de la sève végétale. Occasionnellement elle peut-être omnivore et s'alimenter avec des œufs, poussins, grenouilles, poissons, escargots ou des crustacés. En général ses proies providentielles sont trouvées mortes (BARA, 2015).

I.2.4.. Habitat et aire de répartition

Originnaire des zones tropicales, la Talève sultane *Porphyrio porphyrio* est présente du Sud de l'Espagne, la Sardaigne, l'Afrique, l'Egypte et jusqu'en Asie (fig.7). Il existe actuellement Plusieurs sous-espèces de *Poule sultane* dans le monde (LOK et SUBARAJ, 2008).

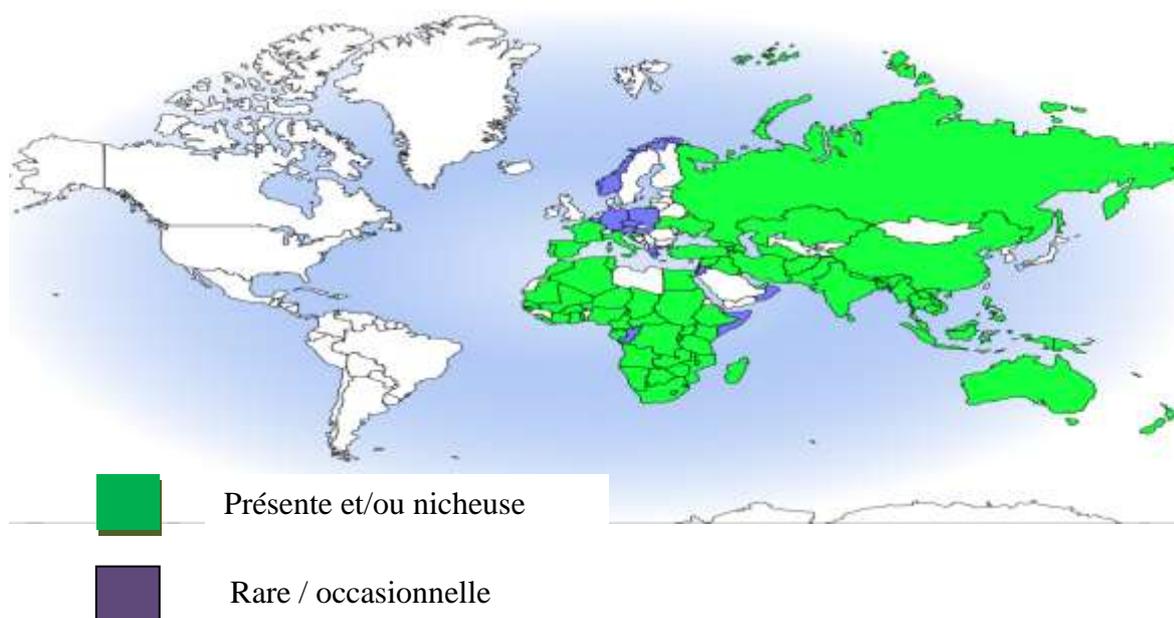


Figure 7 : Répartition de la Talève sultane dans le monde

oiseaux.net/maps/taleve.sultane

I.2.5. Reproduction

La période de reproduction chez cette espèce est précoce et commence généralement pendant le mois de mars et peut s'étaler jusqu'au mois de juin avec un pic de ponte enregistré pendant la mi-avril. Le nid, caché dans la végétation, est une plateforme de végétaux trouvés sur place. Généralement la femelle pond entre 3 et 5 œufs et l'incubation dure entre 23 et 25 jours. Les poussins de cette espèce sont nidifuges et naissent avec un long duvet (CRAIG, 1977).

I.2.6. Statut de l'espèce

La Talève sultane *Porphyrio porphyrio*, est une espèce considérée comme une (Préoccupation mineur) dans le monde selon la liste rouge des animaux en danger réalisée chaque année par l'IUCN (IUCN 2013). En Afrique du nord, cette espèce se porte très bien sur le plan biologique et écologique. En effet, la Poule sultane est un nicheur des régions Nord-africaines (Principalement en Algérie et au Maroc). 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 ; SANCHEZ-LAFUENTE *et al.* 1992 ; DEL HOYO *et al.* 1996, PACHECO et MC GREGOR, 2004).

I.3. La poule d'eau (*Gallinula chloropus*)

I. 3.1. Description morphologique

La poule d'eau (*Gallinula chloropus*) fait partie de la famille des rallidés, qui compte environ 150 espèces. Cette famille d'oiseaux est très ancienne. On en trouve des traces il y a 70 millions d'années. Leurs caractéristiques communes sont notamment leur discrétion, leur prudence et leur habitat, toujours proche des milieux aquatiques et fournis en végétation.

L'adulte a le dessus du corps brun sombre, teinté d'olive surtout en été, la tête et le dessous noir ardoisé (à peine moucheté de blanc sur le ventre) (fig.8), les flancs soulignés de blancs. Les sous-caudales blanches permettent souvent de repérer de dos l'oiseau caché dans la végétation ou à la nage à distance. De près, la plaque frontale rouge de même que le bec rouge à pointe jaune citron sont très caractéristiques. L'œil est rouge également. L'oiseau marchant sur un matelas de végétation aquatique laisse voir ses longues pattes verdâtres, très remarquables aussi par la longueur des doigts. Les deux sexes sont semblables (DOBINSON et RICHARDS, 1964). Les cris sont secs, claquants et variés, le plus souvent émit à l'approche de l'homme ou lors de disputes territoriales.



jardinage.lemonde.fr/dossier-2369-poule-eau



larousse.fr/encyclopedie/images/Poule_deau/1001797

Figure 8 : Poule d'eau adulte

I.3.2. Mode et régime alimentaire

La poule d'eau passe tout son temps à chercher sa nourriture principalement à l'aide de son excellent odorat, en inspectant le sol, qu'elle parcourt rapidement, et la surface de l'eau. Elle peut se nourrir en plongeant sa tête dans l'eau (TAYLOR, 1998).

Chapitre I : Généralités

La Poule d'eau est omnivore et s'alimente dans une grande variété de milieux, terrestres comme aquatiques. Son alimentation est très variée et cet oiseau s'adapte parfaitement à ce que son environnement peut lui fournir. La poule d'eau se nourrit autant de végétaux comme les bourgeons, les pousses, les feuilles, les fleurs, les fruits et les graines des plantes terrestres ou aquatiques qu'elle trouve autour des zones humides, que de petits animaux. Elle apprécie ainsi en effet les vers, les escargots, les limaces et les insectes (TAYLOR, 1998).

I.3.3. Habitat et aire de répartition

C'est l'une des espèces les plus répandues dans le monde. Excepté les pôles et les déserts, on trouve en effet la poule d'eau à peu près partout sur la planète. Elle vit dans les zones où l'eau douce est présente (mares, marais, fossés, canaux, rivières, etc.) et pourvue de végétation (roseaux, iris, joncs, buissons, arbustes, etc.) où elle se nourrit et se protège. On trouve également la poule d'eau en milieu urbain sur les pelouses des parcs publics ou dans les jardins qui comportent des plans d'eau.

La Poule d'eau s'installe dans toutes sortes de milieux aquatiques n'en évitant que deux : ceux fortement salés (mer et salins) et ceux d'altitude en raison de sa sensibilité au froid. Peu commune au-dessus de 700 m, elle devient rare au-dessus de 1000 m (CHARTIER, 1987; ROCHE, 1989).

La Poule d'eau, poly typique (12 sous-espèces), s'observe sur tous les continents à l'exception de l'Australie. La forme nominale, *Gallinula chloropus chloropus*, occupe de manière continue l'ensemble de l'Europe, de l'Irlande à l'Ukraine, de l'Espagne à la Norvège et de nombreuses îles de l'Atlantique, de la Baltique et de la Méditerranée (fig.9). En Scandinavie, l'aire de distribution dépasse de peu les 60°N et vers le sud en Méditerranée, s'étend jusqu'en Afrique du Nord (CHARTIER, 1987).

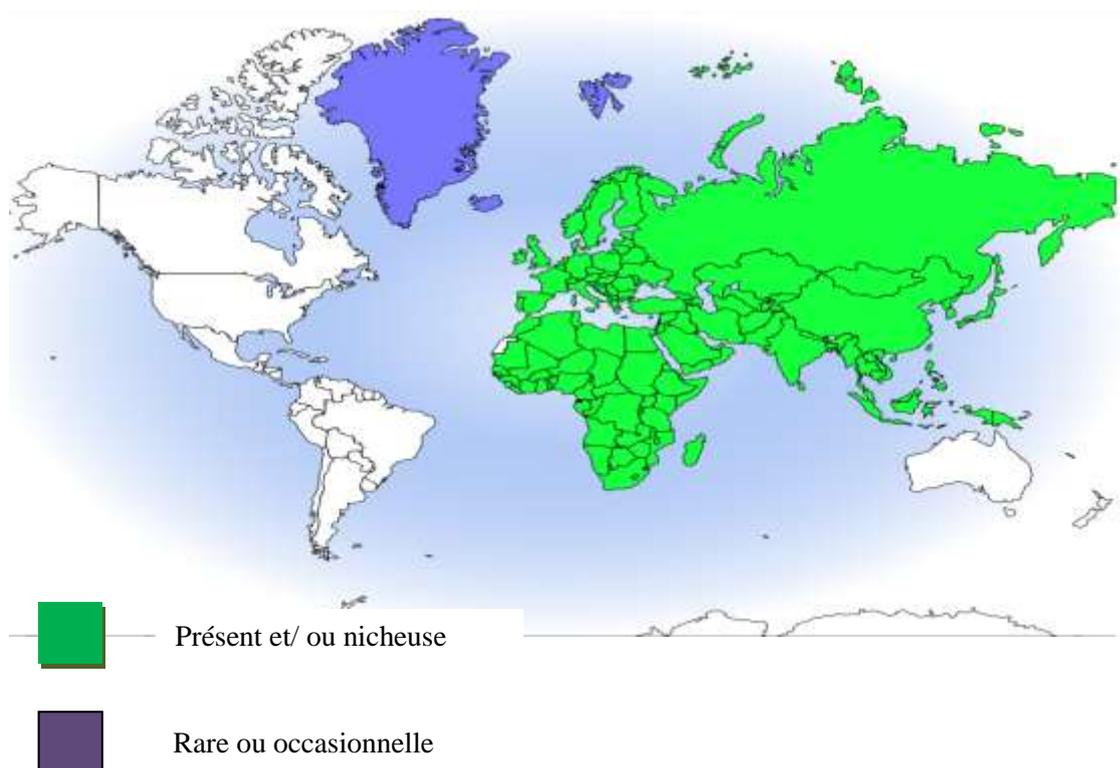


Figure 9 : Répartition de la poule d'eau

<http://www.oiseaux.net/maps/gallinule.poule-d.eau>

I.3.4. Reproduction

La Poule d'eau niche dès le mois de mars en région méditerranéenne. Le nid, fait d'une armature de tiges et tapissé de plantes aquatiques, est le plus souvent caché dans la végétation palustre et parfois flottante. Faute de végétation aquatique, en rivière ou en bordure de certains étangs, il peut être bien caché dans des frondaisons effleurant l'eau ou dans des fourrés de saules envahis de Morelle *Solanum dulcamara* ou encore totalement à découvert sur les branchages et les troncs d'arbres morts effondrés des rives (ROCHE, 1989). La première ponte, souvent de sept œufs (4 à 12), est déposée de mi-mars à mi-juin et une seconde, régulière, de fin mai jusqu'en août. Une troisième ponte n'est pas rare, une quatrième plus exceptionnelle. Les pontes de remplacement sont fréquentes (jusqu'à cinq (WOOD, 1974). L'incubation dure 19 à 22 jours. Elle est assurée surtout par la femelle nourrie par le mâle. Comme elle débute en cours de ponte, les éclosions sont parfois échelonnées sur une semaine. Les poussins restent au nid au moins deux jours. Leur croissance est ensuite très lente. Nourris par les parents, ils n'acquièrent l'autonomie alimentaire qu'à un mois et demi et ne volent qu'à neuf semaines environ (WOOD, N.A. (1974).

I.3.5. Menace potentiel

Toutes les activités touchant les zones humides et les milieux aquatiques sont susceptibles de concerner la Poule d'eau. On peut citer :

- Le drainage des plaines alluviales et l'abaissement des nappes phréatiques qui sont de nature à faire disparaître les dépressions marécageuses au profit de milieux moins humides voire secs, agricoles ou forestiers.

- L'aménagement des rivières : endiguements, curages, rectifications des cours, enrochements des rives, arasements de la végétation des berges, enlèvements d'embâcles, de vasières et tous les travaux de nettoyage spécialement ceux ayant pour objet la destruction de la végétation aquatique riveraine font chuter les effectifs nicheurs (MARCHANT et HYDE, 1980), retardent la nidification et diminuent la proportion des secondes pontes (TAYLOR, 1984).

- L'intensification de la pisciculture en étang qui est généralement associée à une restriction des rideaux de végétation aquatique sur les rives et des marais en « queues d'étangs».

- La chasse qui exerce un prélèvement sur les populations hivernantes estimé annuellement à 76 000 individus.

- Le comblement des mares et marigots soit du fait de la perte de leur fonction d'abreuvoir du bétail soit du fait de l'urbanisation qui prive l'espèce d'une multitude de petits habitats de nidification.

Chapitre II - Description de la zone d'étude



Chapitre II – Description de la zone d'étude

Dans ce chapitre on présente la zone d'étude qui est le lac Mézaia (Fig.10). Le climat est donné pour l'ensemble de la région de Bejaia.

II.1. Localisation

Le lac Mézaia se situe à l'intérieur du parc d'attraction d'Aamriw au centre ville de Bejaia., il s'étend sur une superficie de 2,5 ha. Il présente des profondeurs allant de 0,5 jusqu'à 18 Mètres Il est limité au nord par la route menant vers l'université (Targua ouzemour) et à l'est par le centre culturel.

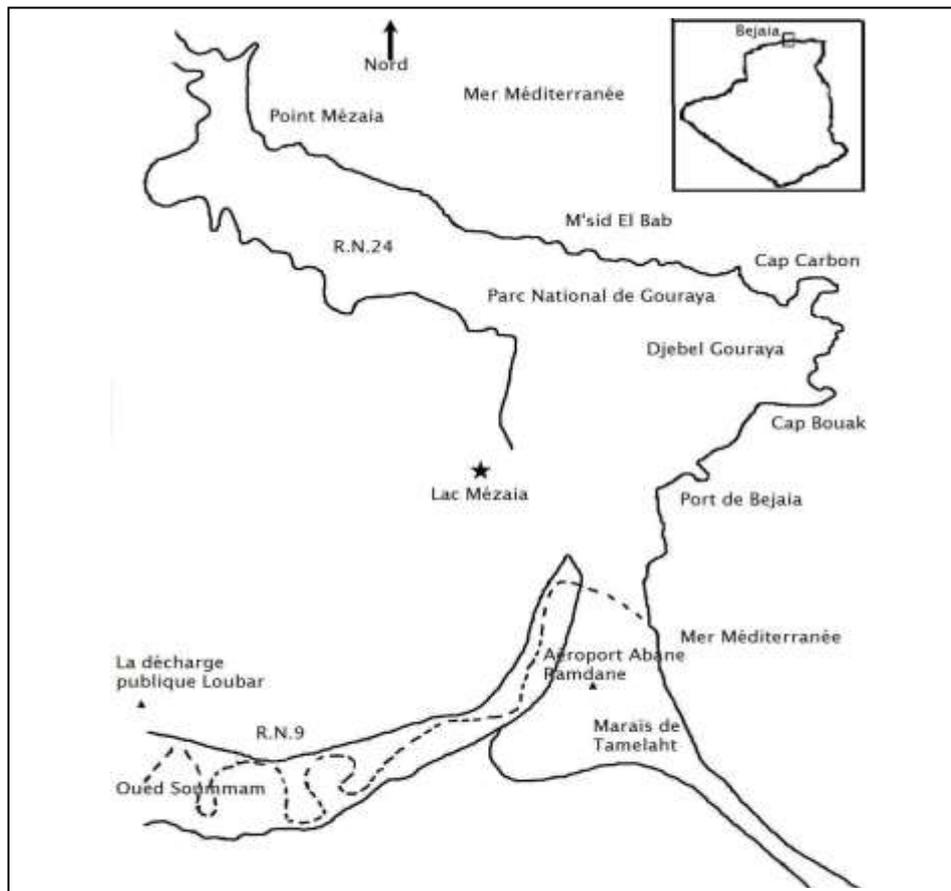


Figure 10 : Localisation du lac Mézaia ; Echelle 1/50.000

Le lac Mézaia est situé dans une altitude de 11 mètre en dessus de la surface de la mer, ses coordonnées géographiques sont 52 ° 83 de longitude et 36 ° 45 de latitude nord. Il est distant de la mer de 2.5 km (fig.11).

Le lac a été récemment intégré dans le parc national de Gouraya par la décision du wali 9 avril 2001. Il joue un rôle éducatif, récréatif et touristique (PNG, 2001).

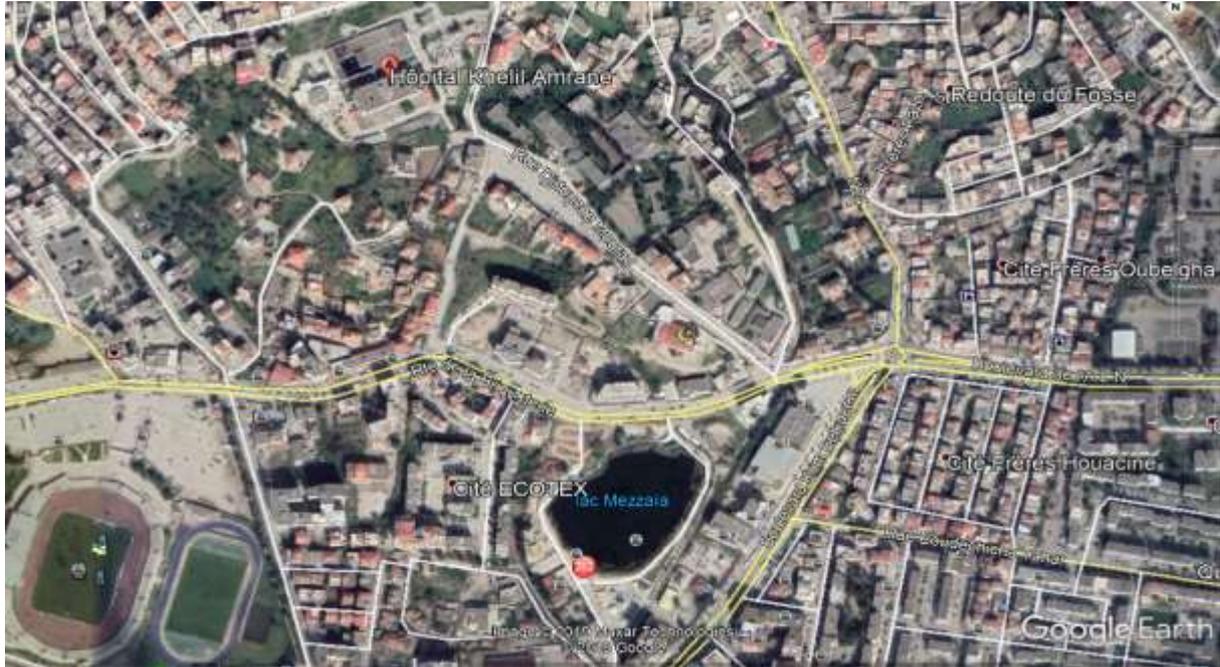


Figure 11: photo satellite du Lac Mezaia (source : Google Eath –Map 2019)

II.2. Historique

Le lac était à l'origine un gisement d'argile qui alimentait jusqu'à 1950 l'unité des produit rouge « Briqueterie Brandi » à force de creuser pour prélever les matériaux, l'eau a fini par jaillir pour recouvrir la superficie de l'eau (fig.12) (PNG ,2001)



Figure 12 : Photo du gisement de glaise en 1951 (PNG)

II.3. La faune et la flore

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 *Juncus sp.* Ces espèces constituent une véritable ceinture végétale et un abri favorable pour la nidification des espèces d'oiseaux d'eau. et un dortoir pour certains oiseaux tel que le héron garde boeuf. L'inventaire floristique réalisé par AKLIL (1997), révèle la présence de 36 espèces végétales.

Les inventaires floristiques réalisés révèlent la présence de 65 espèces végétales (BELAROUSSI et OUMAKHLOUF, 2009). L'inventaire algal existant signale entre 45 taxons de phytoplancton (ABASSI et BOURAD, 1997), 87 taxons pour (BACHA, 2003) et jusqu'aux 161 taxons (Djouad, 2007).

La faune aquatique de ce site est richement représentée par une multitude d'espèces appartenant à différentes familles ; les mammifères représentées par des rongeurs (les rats), 02 espèces de poissons, 03 espèces de batraciens, 03 espèces de reptiles, environ 45 espèces d'oiseaux dont une vingtaine sont des oiseaux d'eau et environ 57 espèces d'invertébrés. (P.N.G.2006). Cité par Djouad (2007).

II.4. Hydrologie

Le lac est alimenté principalement par une nappe phréatique dont les caractéristiques sont méconnues, en période des grandes précipitations le plan d'eau reçoivent d'importants apports hydriques. Les variations des niveaux d'eaux restent relativement faibles d'environ 0.3 mm (BACHA, 2003)

II.5. Facteur perturbateur

Bien qu'intégré au Parc National de Gouraya, depuis 1991, des menaces nombreuses et importantes pèsent encore sur ce plan d'eau. Vu sa localisation dans une zone urbaine hautement visité et le manque réel de moyens de gestion, d'entretien, de protection, le lac subit toute sorte de jaillissement de la pollution dans ses différentes formes :

- Les déchets solides provenant des visiteurs du parc d'attraction « Ali Vava »
- Les eaux usées qui déversent à l'intérieur du lac provenant de l'hôpital Khalil Amrane et les quartiers de la haute ville.

Chapitre II – Description de la zone d'étude

- Nuisances sonores provenant des différents manèges du parc d'attraction.
- L'éclairage trop puissant la nuit dérange énormément les oiseaux.

II.6. Climatologie de la région d'étude

Situé dans une région tempérée. Bejaia est caractérisée par un hiver pluvieux et doux et un été humide et chaud. Les données climatiques représentées concernent la période allant de Février à Mai 2019, correspondant à la période d'étude. Ces données ont été fournies par la station météorologique de Bejaia (SMB, 2019)

II.6.1. La température

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). Les valeurs de température moyenne mensuelle de la période allant de Février à Mai 2019 sont mentionnées dans les tableaux ci-dessous (Tab.3) :

Tableau 3 : Températures mensuelles moyennes exprimées en degrés Celsius (°C) dans la région de Bejaïa en 2019 (SMB, 2019)

Mois	Février	Mars	Avril	Mai
Température maximale (°C)	24	27	30	27
Température Minimale (°C)	5	6	8	9
Moyenne (°C)	12	14	16	18

II.6.2. Précipitation

Les précipitations représentent un élément écologique important. Le climat méditerranéen se caractérise par des précipitations généralement faibles et mal réparties dans le temps.

Chapitre II – Description de la zone d'étude

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

Les valeurs de précipitations moyennes mensuelles de la région pendant la période d'étude mentionnées dans le tableau.(Tab.4)

Tableau 4 : Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) dans la région de Béjaia en 2019 (SMB, 2019)

Mois	Février	Mars	Avril	Mai
P (mm)	47.8	95.9	24.5	15.5

II.6.3. 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 Gausson et le quotient pluviométrique d'Emberger qui sont les plus employés.

II.6.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

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) : $P = 2 T$.

Chapitre II – Description de la zone d'étude

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 Bejaïa, pour une période de 30 ans (1974-2004), que la saison sèche dure près de 4 mois. Elle s'étale de la mi-mai à la mi-septembre (fig.13).

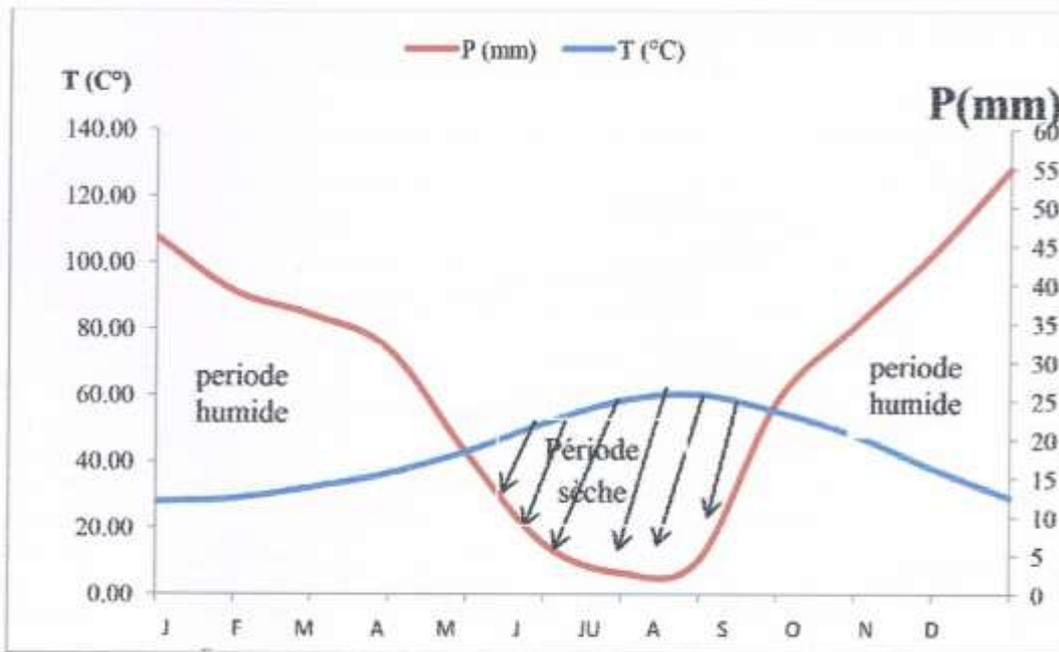


Figure 13: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен pour la région de Bejaïa (SMB ,2013)

II.6.3.2. Quotient pluviothermique d'Emberger :

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

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

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

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

Chapitre II – Description de la zone d'étude

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 Béjaia le quotient Q_3 calculé est égal à 117 pour une période de 30 ans (1974-2004), ce qui permet de situer la zone d'étude dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (fig.14).

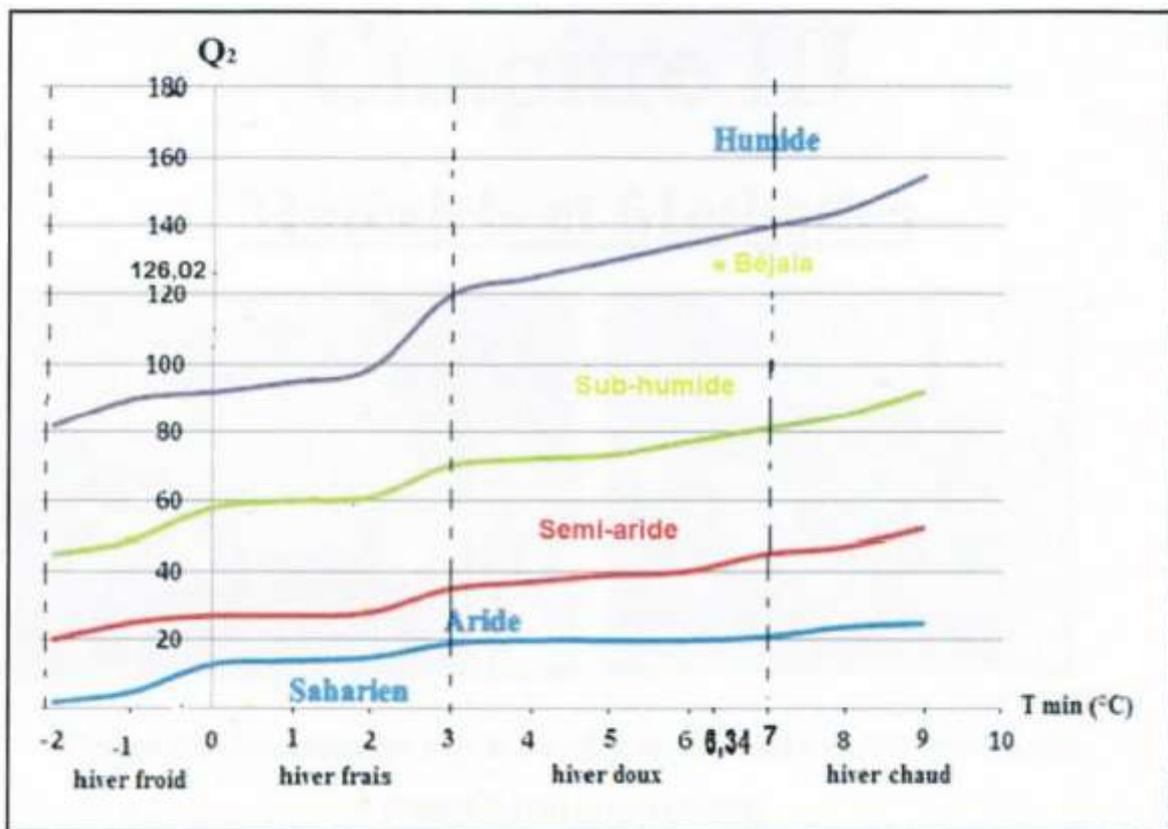


Figure 14 : Situation bioclimatique de la région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger (SMB, 2013)

Chapitre III - Matériels et méthodes

III.1. Dénombrement des Rallidés

Signalé déjà en zone d'étude le lac renferme une flore assez riche en espèces végétales comblant ses bords, elle est essentiellement dominée par *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Scirpus* et de *Juncus sp*. Les inventaires floristiques et algal révèlent la présence de plusieurs espèces végétal et de phytoplancton respectivement confirmant ainsi la biodiversité floristique de cet zone.

Aussi, la faune aquatique de ce site est richement représentée par une multitude d'espèces appartenant à différentes familles cité déjà présentant une richesse particulière malgré la faible superficie de cette zone humide.

Afin de connaître la dynamique et la structure des Rallidés au sein du lac Mézaia, on a dénombré régulièrement les espèces appartenant à cette famille durant la période printanière. Un suivi de ces oiseaux d'eau est procédé le matin de 8 heure à 12 heure une fois par semaine à la période qui s'étale entre les mois « Février – Mai » pour tirer des renseignements sur leurs modalités de distribution spatio-temporelle.

Nos dénombrements ont été généralement effectués tôt le matin à l'aide d'une paire de jumelles (Yun Ying, 16 × 40) dans un délai assez court afin d'atténuer la marge d'erreur due aux déplacements des oiseaux sur le plan d'eau.

Quatre recensements sont réalisés pour chaque mois. Pour le besoin de l'exploitation des résultats, on tient compte de l'effectif maximal pour chaque espèce durant le mois considéré.

III.2. Biologie de la reproduction des espèces nicheuses au lac Mézaia

III.2.1. Recensement des couples nicheurs après la formation des couples

La formation des couples se fait pendant le mois de mars et les parades nuptiales sont initiées par les mâles pour l'occupation du terrain. Leurs conflits territoriaux sont spectaculaires nous observons courir sur l'eau en soulevant des gerbes d'eau sur leur passage. Le haussement des cris est un signe qui marque habituellement le début de la saison de reproduction (TAMISIER et DEHORTER, 1999).

Les opérations de recensement des couples nicheurs des oiseaux d'eau ont été effectuées entre le début février et fin mai de l'année 2019, à raison de quatre sorties par mois.

Chapitre III –Matériels et méthodes

Les effectifs des oiseaux nicheurs ont été recensés par dénombrement absolu, le lac est alors visité de façon exhaustive, en suivant la bordure végétale qui le délimite de l'intérieur par une barque (fig.15).

Toute espèce manifestant un comportement d'alarme fut suivie afin de localiser éventuellement des nids (VIOLET et VIOLET, 2000). Concernant la Foulque macroule un comptage individuel nid par nid est effectué en les marquant au premier passage afin d'éviter de les recomptés.

Pour les espèces les plus discrètes, l'observation des poussins est utilisable surtout pour la foulque macroule et la talève sultane, seuls des contacts auditifs ou visuels (à l'œil nu ou aux jumelles), ont été employés de façon à couvrir l'ensemble des oiseaux nicheurs du lac (nicheurs précoces et nicheurs tardifs) (ANTONIAZZA et MAILLEFER, 2001).



Figure 15: Prospection de la végétation du lac par une barque (photo personnel)

III.2.2. Différents paramètres reproducteurs des espèces nicheuses

L'étude des paramètres reproducteurs s'est déroulée dès l'apparition des premières cuvettes de nids jusqu'à l'éclosion.

III.2.2.1. Nids

Le nid est une plate-forme plus ou moins volumineuse composée essentiellement de *scirpus maritimus*. La couverture intérieure est matelassée de matériaux plus doux et plus légers tels que les fragments des espèces du genre *Ceratophyllum* et *Myriophyllum*.

Les dimensions des nids et densité sont prises en considération, en particulier les nids et les matériaux qui ont servis à leur construction sont identifiés.

III.2.2.1.1. Dimensions du site de nidification

Une fois le couple est formé, il commence à construire leur nid, les deux partenaires coopèrent pour le construire. Le nid doit être suffisamment large pour accueillir tous les œufs pondus mais il ne doit pas être plus large que ce qu'il devrait l'être pour qu'il ne soit facilement repérable par les prédateurs (SONOW, 1978).

Les diamètres internes et externes de chaque nid sont mesurés à l'aide d'un décimètre (fig.16).Les profondeurs aussi mesurés de la même manière.



Figure 16 : Mensuration des dimensions du nid de Foulque macroule (cliché, KEBBI)

III.2.2.1.2. Matériaux de construction des nids

Les espèces végétales utilisées pour la confection des nids sont déterminées pour chaque espèce de la famille des rallidés.

III.2.2.2. Ponte et caractéristiques et mesures des œufs

La détermination de la date de la première ponte est réalisée, les dimensions des œufs sont mesurées à l'aide d'un pied à coulisse, leur poids est pesé à l'aide d'un pesant et leurs volumes est calculé chaque espèce avec une formule propre à lui, tous cela après l'identification de la taille de ponte.

III.2.2.2.1. Date de première ponte

La date de première ponte est directement calculée par le suivi régulier des nids, ou par retro calcule à partir de l'estimation de l'âge des poussins et la durée moyenne de l'incubation des œufs (ISENMAN, 1976 ; BEAUBRUN, 1988).

III.2.2.2.2. Dimensions, volumes et poids des œufs

Les mesures sont effectuées sur les sites mêmes, les poids frais de chaque œuf sont déterminés à l'aide d'une balance portable, la plus grande largeur et la plus grande longueur de chaque œuf sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse avec une précision de 0.1mm (fig.17). Ces mesures permettent de calculer le volume des œufs selon les formules suivantes :

- Pour la Foulque macroule : $V \text{ (cm}^3\text{)} = 0.000507 \times L \times I^2$ (HOYT, 1979).
- Pour la poule sultane : $V \text{ (cm}^3\text{)} = 0.51 \times L \times I^2$ (HOYT, 1979)
- Pour la Poule d'eau : $V \text{ (cm}^3\text{)} = 0.527 \times L \times I^2$ (KEISUKE *et al.*, 1993)

L : Grande longueur de l'œuf



I : Grande largeur de l'œuf



Figure 17 : Mensuration des œufs de la Talève sultane (cliché, personnel 2019)

III.2.2.2.3. Taille de ponte

On définit la taille de ponte comme étant le nombre total d'œufs pondus dans un nid (RAMADE, 2008).

Dans chaque nid suivi, la taille de ponte est relevée. La ponte est considérée complète quand le nombre d'œufs présent dans le nid ne varie plus entre deux visites (MOULAI, 2006).

III.2.2.3. Succès de la reproduction

Le suivi des nichées a permis d'estimer le succès de la reproduction selon le nombre d'œufs éclos et le nombre de jeunes à l'envol par rapport au total des œufs pondus et au total des nids suivis.

Les superficies relativement faibles du lac nous ont permis de suivre les poussins, mais l'absence de marquage individuel des poussins empêche de savoir quel est leur nid d'origine. Enfin la productivité en poussins est estimée par le rapport du nombre de jeunes à l'envol au nombre de couples reproducteurs (MOULAI, 2006).

Résultats et discussions

Chapitre IV. Résultats et discussions

Cette présente étude a été menée durant 4 mois en vue d'étudier l'écologie (structure, dynamique des populations, et biologie de la reproduction) d'une famille d'oiseaux d'eau très peu documentée dans notre pays (les Rallidés) au niveau d'une zone humide dans le centre ville de Bejaia au sein du parc d'attraction « Ali vava » .

La distribution spatio-temporelle des oiseaux d'eau au niveau des zones humides est souvent gérée par de nombreux facteurs écologiques très déterminants (PIROT *et al.*, 1984 ; HOUHAMDI et SAMRAOUI 2001, 2003), les principaux sont la quiétude, la densité de la couverture végétale, la qualité de l'eau du milieu, la nourriture et la présence d'une autre espèce présentant la même niche trophique et écologique (TAMISIER et DEHORTER 1999, HOUHAMDI et SAMRAOUI 2003, 2008). Les oiseaux s'opèrent souvent à un partage spatio-temporel du site et du plan d'eau afin de ne pas gaspiller leur énergie : dépense, accumulation et utilisation (TAMISIER et TAMISIER 1981, TAMISIER et DEHORTER 1999).

Les résultats obtenus concernent l'inventaire des couples reproducteurs des espèces de la famille des Rallidés au sein du lac Mézaia et les paramètres reproducteurs de la Foulque macroule, de la Talève sultane et de la Poule d'eau.

IV.1. Dénombrement des Rallidés

Le suivi des effectifs de la population des rallidés a été réalisé pendant 4 mois (entre février et mai) dans le Lac Mézaia, à raison quartes sorties par mois.

Dans notre site d'étude on rencontre trois espèces appartenant aux Rallidés, les Foulques macroules, Talèves sultanes et les Poules d'eau, du point de vue richesse spécifique, ses espèces de Rallidés fréquentent régulièrement le lac Mézaia, et qui sont des sédentaires nicheuses. La même dynamique des effectifs de la population de la Foulque macroule et même pour la poule d'eau qui sont nicheurs sédentaire a été signalé par KEBBI (2008). A l'exception de la talève sultane, non signalé parmi les rallidés du lac par (KEBBI 2008) .

. Le suivi de l'évolution des effectifs de ces espèces exhibe d'une manière générale une allure Gaussienne (fig.18).

Chapitre IV. Résultats et discussion

La Foulque macroule, espèce nicheuse est bien représentée avec aux environ d'une trentaine d'espèces. Elle est la plus abondante au lac Mézaia parmi les autres rallidés avec un pourcentage de 58.33%. La talève sultane aussi bien représenté avec une vingtaine d'espèces comme population, malgré qu'elle est moins abondante que la foulque mais elle reste toujours avec un effectif important et un pourcentage qui a atteint les 33.33%. La poule quant à elle, espèce nicheuse aussi, observée régulièrement avec des effectifs réduits qui ne dépasse guère les 10 individus et un pourcentage restreint de 8.33% par rapport au autre rallidés du lac.

Leurs caractéristiques communes sont notamment leur discrétion, leur prudence et leur habitat, toujours proche des milieux fournis en végétation dense.

C'est un graphe qui représente les effectifs mensuels des trois espèces des rallidés au lac Mézaia, comme il est mentionné déjà, la foulque macroule est la plus représenté suivi par la poule sultane puis la poule d'eau avec des effectifs réduits.

Entre février, mars et même début d'avril, ses effectifs sont plus ou moins stables et à partir du mois d'avril jusqu'au Mai les effectifs diminuent progressivement pour atteindre des valeurs minimales en Mai.

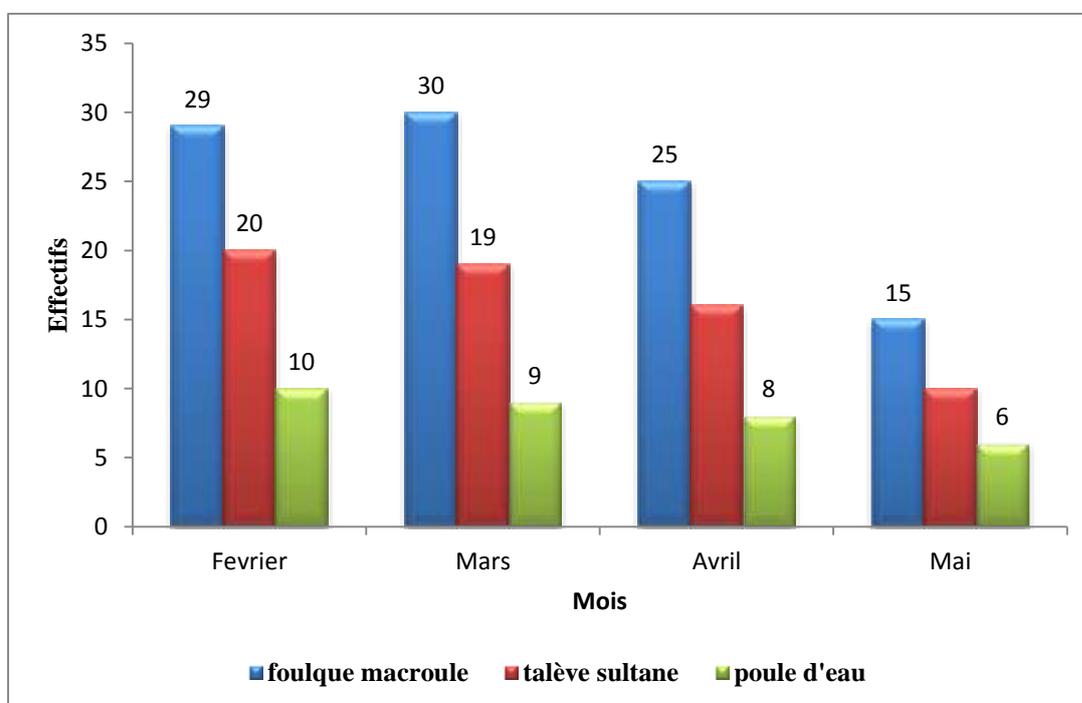


Figure 18 : Evolution mensuelle des effectifs de trois espèces de Rallidés au lac Mézaia

Chapitre IV. Résultats et discussions

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. (Situation géographique, type de l'habitat, superficie du site, niveau d'eau, disponibilité de nourriture et tranquillité du site (BOUROUF, 2006).

Il est à noter que pendant la période hivernale, la capacité d'accueil du site pour les oiseaux d'eau qui viennent de toutes les régions est à son maximum en particulier pour la Foulque macroule (espèce granivore par excellence) et même pour les deux autres espèces. Les effectifs chutent continuellement et ce jusqu'à la fin de l'étude, témoignant de la présence de deux populations dans le site, une plus conséquente ne fréquentant le lac que durant la période hivernale et une seconde sédentaire nicheuse.

IV.1.1. Fréquence des nids

Tout au long la période d'étude, on a trouvé une douzaine de nids repartis sur trois espèces de rallidés comme suit : 7/12 nids concernent la foulque macroule (58.33%), 4/12 nids pour la talève sultane (33.33%) et un seul nid pour la poule d'eau (8.33%).

Selon cette présentation secteur (figure 19), on remarque une domination des fréquences du nombre des nids de la foulque macroule par rapport aux autres rallidés, la talève sultane reste comme même avec une fréquence considérable, la poule d'eau reste avec une fréquence très restreinte. La fréquence des nids est une répercussion logique des effectifs de chaque espèce.

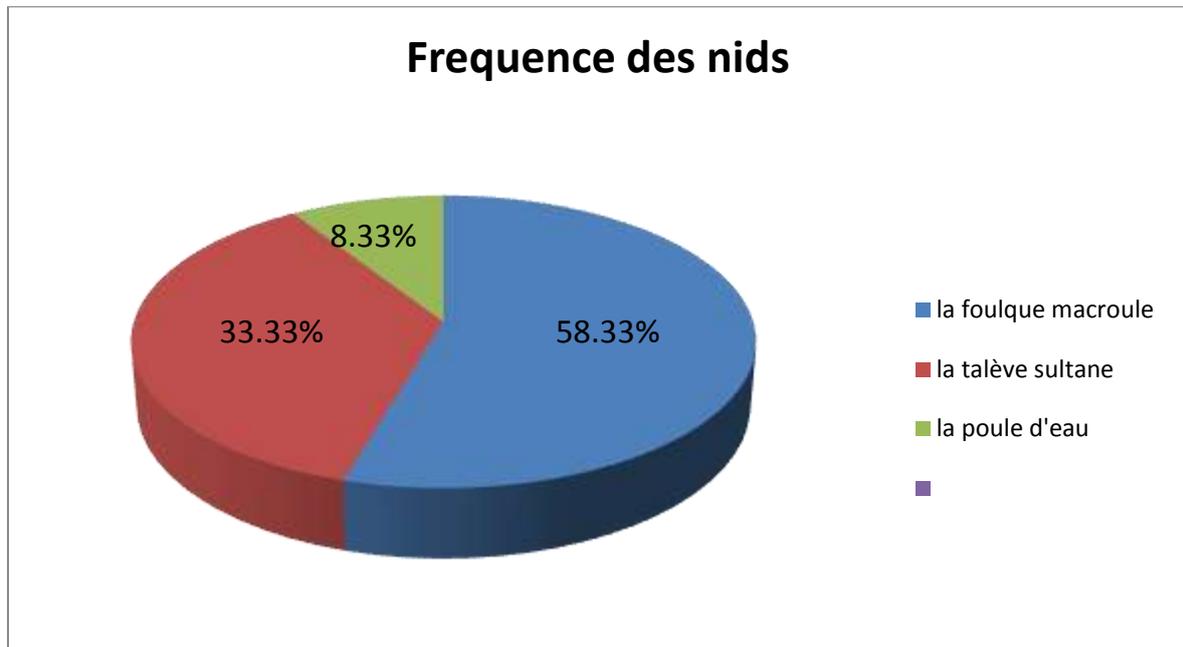


Figure 19 : présentation secteur représente la fréquence des nids retrouvés des espèces de la famille des rallidés dans le lac Mézaia

Graphe qui représente la fréquence mensuel des nombres des nids observé pour les trois espèces des rallidés. Durant le mois de Février, aucun nid n'est enregistré, mais, on a remarqué que certains couples ont débutés de construire leurs nids en fin de février début de mars. En mois de mars ; c'est la période du début de nidification avec 2 nids pour la foulque macroule, et un nid pour la talève sultane.

Chapitre IV. Résultats et discussions

Cependant, le nombre des nids les plus élevés sont signalé durant la période fin mars, début avril (période de nidification) ou on a constaté le nombre le plus élevé de couples nicheurs (fig.20), le pic de nombre des nids enregistré en mois d'avril est 4 nids pour la foulque et 3 nids pour la talève .En mois de mai le nombre des nids vont diminuer pour la foulque (1nid) et la talève (0 nid),par contre ,on va enregistré le seul nid repéré pour la poule d'eau.

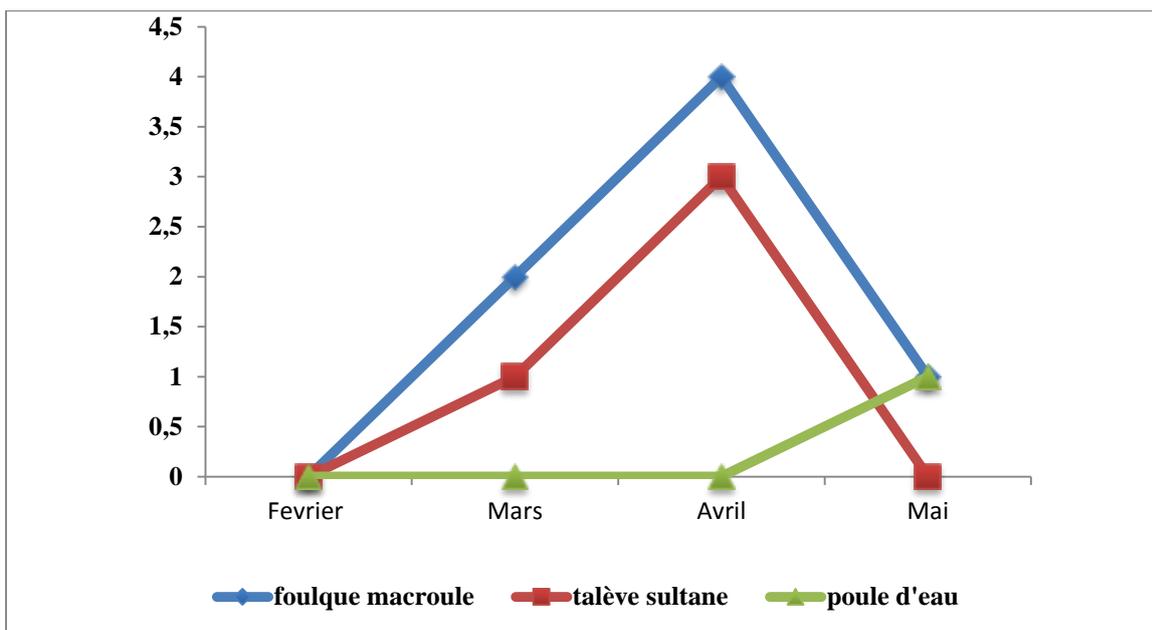


Figure 20 : Fréquence mensuel du nombre des nids observés des trois Rallidés au lac Mézaia

IV.1.2. Localisation des différents nids repérés de différentes espèces des rallidés

Les nids repérés généralement trouvés au sein d'une végétation dense sont surtout de la talève sultane et la poule d'eau, les nids de la foulque macroule sont un peu dégagés de la végétation et facilement repérés par simple observation. Les nids sont bien répartis tous aux alentours du lac (fig.21), les nids de la foulque facilement repérables, par contre les nids de la talève et la poule d'eau sont plus cachés et loin des yeux à cause de leurs aspects craintifs, très farouche, pleins de discrétion et de prudence.



Figure 21 : Localisation des différents nids repérés de différentes espèces des rallidés (PNG, 2016)

Chapitre IV. Résultats et discussions

Les Foulques macroules connues par leur grégarisme très caractéristique pendant la période hivernale (TAMISIER et DEHORTER 1999, ZITOUNI 2014) se dispersent dans les grands *hélophytes* pendant la saison de reproduction (RIZI *et al.*, 1999, ZITOUNI 2014). Le même schéma a été observé pour les foulques hivernantes et nicheuses dans le lac Mézaia. Ainsi, pendant la saison hivernale, nous avons noté ces oiseaux dans le centre du plan d'eau et dans les endroits dégagés et loin de toutes formes de dérangements ainsi que dans les secteurs à eau libre.

Les deux autres espèces, la Poule d'eau et la Poule sultane, à cause de leurs Comportements craintifs se distribuent près des *hélophytes* (*Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *S. maritimus* et *Typha angustifolia*) qu'elles utilisent comme abris contre les prédateurs aquatiques et aériens (HOUHAMDI 2002, BARA *et al.*, in press). Cette végétation pousse souvent sur les berges et constitue la principale ceinture de végétation de nos zones humides et de ce fait la distribution de ces oiseaux est souvent limitée à la périphérie des sites. Ces végétaux constituent aussi un lieu de nidification propice et luxuriant pour ces oiseaux. De ce fait, l'utilisation de l'espace lacustre par la Poule d'eau et par la Poule sultane est pratiquement la même en période de reproduction qu'en période d'hivernage. Ces quatre espèces végétales entrent aussi dans le régime alimentaire de ces oiseaux. Donc, Ces oiseaux partagent et sélectionnent leurs sites en fonction des exigences écologiques, biologiques et trophiques de l'espèce et de la population (disponibilité des ressources trophiques) (POYSA 1983, PIROT *et al.* 1984).

IV.2. Biologie et paramètre de la reproduction des Rallidés nicheurs

IV.2. 1. La Foulque macroule ; *fulica atra*

La Foulque est une espèce monogame, très grégaire en hiver et farouchement territoriale au cours de la saison de reproduction (CRAMP et SIMMONS, 1980). Les Foulques sont courantes et largement diffusées en Algérie, mais leur biologie de reproduction est peu connue en Afrique du nord (RIZI *et al.*, 1999). Cette espèce est nicheuse dans le lac Mézaia, on a dénombré 8 couples lors de notre étude, notre résultat est très réduit par rapport à (KEBBI, 2008) qu'elle a dénombré 29 couples en première ponte et 10 couples dans la second ponte.

Chapitre IV. Résultats et discussions

Cela est certainement liée au dérangement causé par le parc de loisir installé aux alentours du lac, la pollution et/ou le manque de ressources alimentaires (herbes et algues).

IV.2. 1.1. Caractéristiques et dimensions des nids

La Foulque macroule, espèce nicheuse est bien représentée et la plus abondante au lac Mézaia parmi les autres rallidés avec 58.33% de la totalité des nids.

Le nid de la Foulque macroule reste sec et se trouve légèrement surélevé par rapport à la surface de l'eau, amarré à une branche émergente (fig.22). On a constaté que 50 % des nids sont reliés à des branches de roseaux et 50 % à des branches de Typha.



Figure 22 : Différents nids de la foulque macroule (photo personnel 2019)

Chapitre IV. Résultats et discussions

Le nid est une coupe dont le diamètre externe varie entre 25 et 30 cm. Les valeurs des diamètres internes des nids varient entre 11 et 17 cm. La profondeur des nids quant à elle, varie respectivement entre 6 et 10 cm (Tab. 5) les variations inter individuel sont faibles.

Les végétaux employés pour la construction des nids sont constitués principalement de *Typha latifolia* et de quelques brindilles de *Phragmites communis*. Les matériaux de construction sont collectés dans les proches environs des nids.

Tableau 5 : Diamètres externes, internes et profondeurs des nids moyens et écart-types des nids de Foulque macroule au lac Mézaia

Nid	Valeur minimal	Valeur maximale	Moyenne et écart type
Diamètre externe (cm)	25	30	28.33± 2.88
Diamètre interne (cm)	11	17	13.33± 3.21
Profondeur (cm)	7	9	7.66 ±1.15

Nos résultats concernant les dimensions des nids (diamètre externe, interne et profondeur) sont relativement faibles par rapport aux résultats trouvés par (KEBBI, 2008). Pour la biométrie des œufs et la taille de ponte, notre résultat est inférieur aux résultats de KEBBI (2008) dans le même site et à ceux de ZITOUNI (2014) au lac Tonga.

La taille et la forme du nid dépendent beaucoup des espèces de plantes utilisées pour la confection des nids, les dimensions des nids observés au cours de la ponte sont d'un diamètre externe moyen de 28.33 cm, d'une moyenne de 13.33 cm pour le diamètre interne et une moyenne de 7.66 cm pour la hauteur du nid. Ces valeurs diffèrent relativement dans une faible mesure avec les données de (KEBBI, 2008) dans le même site qui a signalé un diamètre externe moyen de 31.5 cm, d'une moyenne de 19.41 cm pour le diamètre interne et une moyenne de 22.5 cm pour la hauteur du nid, CRAMP (1980) a signalé une fourchette de 25-55 cm pour le diamètre externe et entre 16-30 cm pour le diamètre interne et une valeur qui oscille entre 8 et 28 cm pour les hauteurs du nid. A Timmerganine, SAMRAOUI et SAMRAOUI (2007) ont obtenu une moyenne de 34.7 cm pour le diamètre externe et 18.9 cm pour le diamètre interne. Les nids construits par un matériau rigide comme le roseau, ont un

Chapitre IV. Résultats et discussions

plus grand diamètre externe (RIZI *et al.*, 1999). Pour la hauteur du nid, nos données ne correspondent pas avec les données obtenues aux lacs Tonga et Oubeira par RIZI *et al.* (1999) qui ont signalé une hauteur moyenne de 18.4 cm et celle de SAMRAOUI et SAMRAOUI (2007) qui ont enregistré une moyenne de 12.7 cm.

Le poids moyen des œufs mesuré (30.68 g) est similaire au résultat de (KEBBI, 2008) ayant trouvé une moyenne de 31 g, est différent de celui mesuré par SAMRAOUI et SAMRAOUI (2007) qui ont obtenu 37.10 g. Le moment de la ponte est étroitement lié à la croissance de la végétation qui est un facteur essentiel dans la détermination du début de ponte.

IV.2. 1.2. Les œufs

IV.2. 1.2.1. Dimensions, volumes et poids des œufs

Pendant la période d'étude, 30 œufs foulques sont mesurés, les données obtenues révèlent que ces œufs ont une longueur moyenne de 51.45 ± 1.09 mm et une largeur moyenne de $36,17 \pm 0.60$ mm, un poids variant entre 35.72 g et 25.64 g et un volume calculé qui varie entre 37.07 mm^3 et 30.43 mm^3 (Tab.6).

Tableau 6 : Poids, dimensions, volumes moyens et écart-type des œufs de Foulque macroule au lac Mézaia

Œufs	valeur minimale	valeur maximale	Moyenne écart type
Longueur (mm)	49.5	53	51.45 ± 1.09
Largeur (mm)	35.5	36.75	36.17 ± 0.60
Poids (g)	25.64	35.72	30.68 ± 1.04
Volume (mm^3)	30.43	37.07	34.18 ± 1.19

Plusieurs facteurs peuvent intervenir pour expliquer cette différence, notamment la taille des femelles (BEAUBRUN, 1988). L'influence de la taille des femelles se fait particulièrement ressentir lorsque les ressources alimentaires sont limitées, en effet les plus grosses femelles seront plus compétitives et auront la nourriture nécessaire pour de plus gros œufs (BOLTON

Chapitre IV. Résultats et discussions

et al., 1993). Un autre paramètre pouvant influencer la taille des œufs est l'âge des reproducteurs. Les jeunes reproducteurs assez inexpérimentés ayant de moins bonnes performances de reproduction (BOSCH *et al.*, 2000). Il est communément admis que le volume des œufs est le paramètre démographique le plus sensible à la disponibilité alimentaire, la taille des œufs sera réduite avant la taille de ponte (BOLTON *et al.*, 1993). Le moment de la ponte est étroitement lié à la croissance de la végétation qui est un facteur essentiel dans la détermination du début de ponte (RIZI *et al.*, 1999).

IV.2. 1.2.2. Date de ponte

La date de ponte la plus précoce est mentionnée le 15 Mars, tandis que la plus tardive est au début de Mai.

La date de première ponte est notée le 15 Mars décalé de plus d'un mois de ce qui est trouvé par (KEBBI, 2008) qui est le 2 février, VAN DAMME (1970) en Belgique a mentionné une ponte hâtive de 7 œufs le 14 mars, en Belgique LIPPENS et WILLE (1972) ont mentionné des dates plus hâtives pour la nidification (à partir de mars). Faut-il interpréter cela comme une amélioration de la connaissance de l'espèce, ou l'espèce entreprend-elle depuis cette période de nidification plus hâtive ? Dans ce deuxième cas faut-il l'imputer au réchauffement climatique.

IV.2. 1.2.3. Taille de ponte

La foulque macroule pond généralement entre 3 et 5 œufs, la taille moyenne des pontes est de 4.28 ± 0.75 œufs / nid. La plus grande ponte observée durant le début du suivi est de 5 œufs, la taille la plus réduite est de 3 œufs. Les pontes à 4 et à 5 œufs prédominent dans les pontes de la foulque (fig.23).

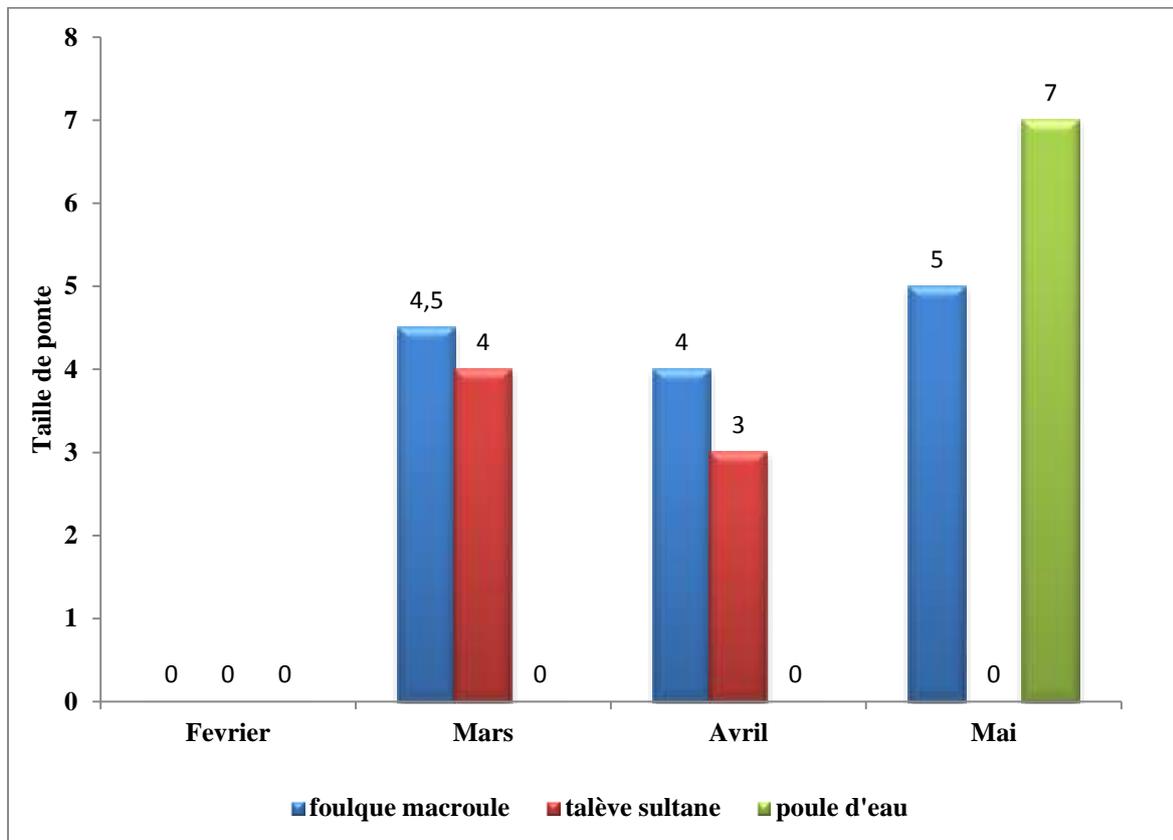


Figure 23 : Différentes Taille de pontes des Foulques macroules au lac Mézaia

La plus grande ponte observée dans notre site d'étude est de 5 œufs, KEBBI en 2008 a signalé une ponte à 10 œufs, RIZI *et al.* (1999) ont observé une ponte de 11 œufs, CRAMP (1980) ; KOSHELEV (1984) ont observé une ponte de 15 œufs.

La taille moyenne de la couvée est de 4.28 œufs / nid, notre résultat est inférieur à ceux de KEBBI (2008) (5.62 œufs/par nid), de SAMRAOUI et SAMRAOUI (2007) qui ont mentionné une taille de 6,1 œufs par nid et RIZI *et al.* (1999) qui ont trouvé une moyenne de 4,45 œufs par nid, notre résultat est plutôt proche de celui d'AKLIL (1997) qui ont enregistré une moyenne de 4.38 œufs par nids dans le même site.

Chapitre IV. Résultats et discussions

IV.2. 1.3. Succès de la reproduction :

Le taux de réussite à l'éclosion enregistré au niveau du lac Mézaia est très élevé pour la foulque macroule ; 27 œufs éclos sur 30 pondus, le succès à l'éclosion est de 90 %. La productivité en poussins est estimée à 3.37 jeunes/ couple (Tab.7).

Tableau 7 : Succès de la reproduction des Foulques macroules au lac Mézaia

N(30)	Succès à L'éclosion (%)	productivité (jeune/ couple)	Taux de mortalité au stade œufs (%)
	90	3.37	10

Le succès à l'éclosion dépend du type de milieu et des facteurs annuels, ainsi que de la profondeur de l'eau, de la date de ponte et de la taille des œufs, mais indépendant de la taille des pontes (RIZI *et al.*, 1999). Au lac Mézaia le succès à l'éclosion est de 90 % concorde au résultat de KEBBI (2008). D'après RIZI *et al.* (1999) le succès à l'éclosion en Algérie est très élevé. Notre résultat est supérieur à celui de CRAMP (1980) qui a enregistré un succès qui varie entre 34 et 49 %, par contre en Pologne KELLER (1985) a mentionné un succès élevé de 86 % qui est proche de notre résultat. La productivité en poussins est de 3.37, valeur importante en comparant avec les résultats de KEBBI (2008) (0,62 jeunes/couple).

IV.2. 2. La Talève sultane

La Gallinule sultane *Porphyrio porphyrio* est un oiseau d'eau très farouche et très craintif (ALEMAN, 1996). Son activité est quasi crépusculaire et elle passe généralement ses journées à se cacher rendant ainsi son observation très difficile (MOCCI, 1972 ; MATHEVET, 1997 *in* HOUHAMDI 2002).

Durant la période d'étude (Février – Mai), le nombre de couple de la Talève sultane a été estimé à 6 couples, dans ce site en 2008 (KEBBI) n'a pas signalé la présence de cette espèce, au marais de Tamelaht le même auteur a dénombré deux couples.

Les parades nuptiales entre mâles et femelles de la Poule sultane ont commencés dès les premières semaines du mois de mars ; ce qui est confirmé par (BARA, 2015) au niveau de Garaet Hadj Tahar.

Chapitre IV. Résultats et discussions

IV.2. 2.1. Caractéristiques et dimensions des nids

La Talève niche dans la roselière du lac, elle construit pour cela un nid flottant bien caché au cœur de la végétation. Il a une structure volumineuse en forme de coupe grossière mais il est relativement petit par rapport à la taille de l'oiseau. Il est construit par des feuilles mortes et des tiges de plantes aquatiques (fig.24).



Figure 24 : Nid à 4 œufs de Talève sultane au lac Mézaia (cliché MOUSSOUNI 2019)

Le nid est une coupe dont le diamètre externe varie entre 12 et 20 cm. Les valeurs des diamètres internes des nids varient entre 9 et 10 cm. La profondeur des nids quant à elle, varie respectivement entre 5 et 9 cm (Tab.8). Sur un total de 4 nids suivis dans le lac Mézaia, les paramètres mesurés sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Diamètres externes, internes et profondeurs des nids moyens et écart-types des nids de Talève sultane au lac Mézaia

Nid (N=4)	Valeur minimale	Valeur maximale	Moyenne et écart type
Diamètre externe	12 cm	20 cm	15.66 ±4.04
Diamètre interne	9 cm	10 cm	9.66 ±0.57
Profondeur	5	9	6.66±2.08

Chapitre IV. Résultats et discussions

La Poule sultane a installée ces nids dans les touffes de *Typha angustifolia*, de *Phragmites australis* et de *Scirpus maritimus*, avec des proportions différentes. Le typha est le constituant principal avec un pourcentage relativement élevé allant de 50 à 65 %, les 2 autres constituants partagent presque le même pourcentage.

on a trouvé une moyenne de 15.66 cm pour le diamètre externe et 9.66 cm pour l'interne et 6.66 pour la profondeur des nids, et sont des valeurs très faible par rapport aux résultats de (BARA, 2015) qui a trouvé des valeurs en dessus de 41 cm pour le diamètre externe et au dessus de 28 cm pour le diamètre interne et au dessus de 12 cm pour la profondeur des nids dans le complexe Guerbes- Sanhadja.

IV.2. 2.2. Les œufs

IV.2. 2.2.1. Dimensions, volumes et poids des œufs

Concernant les œufs de la Talève sultane, ils ont une longueur moyenne de 54.95 ± 1.35 mm et une largeur moyenne de 37.29 ± 0.58 mm, un poids variant entre 43.42 g et 33.20 g avec une moyenne de 37.99 ± 2.58 mm et un volume calculé qui varie entre 46.54 et 32.78 mm^3 (Tab.9).

Tableau 9 : Dimensions, volumes et poids moyens et écartype des œufs de la talève sultane au lac Mézaia

Nids à 4 œufs	Valeur minimale	Valeur maximale	Moyenne et écart type
Longueur (mm)	58.5	60	54.95 ± 10.35
Largeur (mm)	38.5	39	37.29 ± 0.58
Poids (g)	39.30	43.42	37.99 ± 2.58
Volume (mm^3)	32.78	46.54	45.47 ± 0.96

la biométrie des œufs de la talève sultane ont une longueur moyenne de 54.95 ± 1.35 mm et une largeur moyenne 37.29 ± 0.58 mm, un poids variant entre 43.42 g et 33.20 g avec une moyenne de 37.99 ± 2.58 mm et un volume calculé qui varie entre 46.54 et 32.78 mm^3 , ce qui est analogue en mensuration de BARA (2015) au Garaet Hadj Tahar indiquant une

Chapitre IV. Résultats et discussions

longueur moyenne de $53,14 \pm 4,56$ mm, une largeur moyenne de $35,06 \pm 0,83$, un poids variant entre 47 g et 34 g avec une moyenne de $38,55 \pm 4,22$ g et un volume calculé qui varie entre $39,83 \text{ mm}^3$ et $28,61 \text{ mm}^3$.

IV.2. 2.2.2. Date de ponte

. La date de la première ponte est noté au environ de 20 Mars, un peu tardive par rapport aux résultats trouvés par (BARA, 2015) (début mars) à Garaet Hadj Tahar et Messaoussa du complexe Guerbes- Sanhadja. Tandis que la plus tardive est à la mi du mois d'avril. La période de reproduction de la Talève est relativement courte par rapport aux 2 autres espèces étudiées.

Quant à la saison de reproduction, elle s'est étalée de la mi-mars jusqu'au mi avril, au lac Mézaia la période de reproduction de cette espèce est plus courte par rapport à Garaet Hadj Tahar qui s'étale jusqu'à la fin du mois de mai (BARA, 2015), au niveau du Garaet Messaoussa nos résultats sont similaires.

IV.2. 2.2.3. Taille de ponte :

Sur la totalité des nids étudiés durant notre période d'étude au niveau du lac Mezaia, nous avons constaté que la Poule sultane pond généralement entre 2 et 4 œufs/nid. En effet, nous avons noté 2 nids de à quatre œufs, un autre à 3 œufs et le dernier à 2 œufs, la taille de ponte moyenne est de 3.25 ± 0.95 œufs / nid avec un pourcentage de 50% pour les nids à 4 œufs, cette moyenne parait similaire au moyenne des résultats trouvé par (BARA, 2015) indiquant une moyenne de $3 \text{ œufs} \pm 0,71/\text{nid}$ durant l'année 2012 et une moyenne de $2,91 \pm 0,83$ œufs/nid en 2013 au niveau de Garaet Hadj Tahar.

IV.2. 2.3 .Succès de la reproduction

Le taux de réussite à l'éclosion enregistré est très élevé pour la talève sultane ; 12 œufs éclos sur 13 pondus. Le succès à l'éclosion est au environ de 92 %. La productivité en poussins est estimée à 2 jeune/ couple (Tab.10).

Chapitre IV. Résultats et discussions

Tableau 10 : Succès de la reproduction de la Talève sultane au lac Mézaia

N(13)	Succès à L'éclosion (%)	productivité (jeune/couple)	Taux de mortalité au stade œufs et juvéniles (%)
	92	2	8

Le taux de réussite à l'éclosion enregistré au niveau du lac Mézaia est très élevé, ce pourcentage de réussite est plus élevé aux résultats obtenus par BARA (2015) qui a mentionné 44,4 % pour l'année 2012 et 56,25 % pour l'année 2013 au niveau de Garaet Hadj Tahar, et 46,8 % pendant l'année 2012 et 55,93 % pour l'année 2013 au niveau de Garaet Messaoussa.

IV.2. 3. La poule d'eau

La Poule d'eau 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 d'un nid et des juvéniles au mois de mai. La nidification de cette espèce a été confirmée au lac Mézaia et au marais de Tamelaht (DAHMANA, 2003 ; KEBBI, 2008). Cette espèce est observée durant les quatre mois d'étude au lac, mais entre avril et Mai (période de reproduction) le nombre observé est faible, cela peut être expliqué par la période de couvaison qui rend les Poules d'eau assez discrètes.

Durant la période d'étude (Février- Mai), le nombre de couple de la Poule d'eau a été estimé à 3 couples. On a dénombré trois couples mais on a pu localiser qu'un seul nid avec 7 œufs, le même constat a été signalé par KEBBI (2008). Au marais de Tamelaht KEBBI (2008) a observé uniquement 3 juvéniles en période de reproduction.

V.2. 3.1. Caractéristiques et dimensions des nids

Le diamètre externe de l'unique nid qu'on a mesuré est de 18 à 20 cm, la valeur de son diamètre interne est de 12 à 13 cm. La profondeur du nid est de 8 à 9 cm . Le nid de la Poule d'eau est installé dans la partie dense de la roselière à une hauteur de 53 cm au dessus de la surface d'eau (fig.25).



Figure 25: Nid de la poule d'eau au lac Mézaia (cliché, MOUSSOUNI 2019)

Le matériel végétal qui constitue le nid est composé essentiellement de *Typha* arrimé à une branche de roseau et des feuilles de phragmites confirmant ainsi les déductions de RITTER et SAVIDGE (1999) . Ce matériel est collecté dans les proches environs.

IV.2. 3.2. Les œufs

IV.2. 3.2.1. Dimensions, volumes et poids des œufs

les œufs ont une longueur moyenne de 46.14 ± 0.74 mm, une largeur moyenne de 32.57 ± 0.60 mm, le poids des œufs varie entre 22.36g et 19.02 g avec une moyenne de 20.12 ± 1.19 et un volume calculé qui varie entre 26.68 et 24.82 mm³ et une moyenne de 25.80 ± 0.84 mm³ (Tab.11).

Tableau 11 : Dimensions, volumes et poids moyens et écartype des œufs de la Poule d'eau au lac Mézaia

N= 7	Valeur minimale	Valeur maximale	Moyenne et écart type
Longueur (mm)	45	47.5	46.14 ± 0.74
Largeur (mm)	31.5	33	32.57 ± 0.60
Poids (g)	19.02	22.36	20.12 ± 1.19
Volumes (mm³)	24.82	26.68	25.80 ± 0.84

Chapitre IV. Résultats et discussions

IV.2. 3.2.2. Date de ponte

L'unique nid de cette espèce est repéré le 28 Avril.

IV.2. 3.2.3. Taille de ponte :

Le seul nid observé contient 7 œufs.

Des variations énormes se produisent dans le nombre de nicheurs, consécutivement à des hivers rigoureux ou doux (LIPPENS et WILLE, 1972). D'après POST et SEALS (2000) la taille moyenne des pontes est de 6,55. Au Japon KEISUKE *et al.*, (1993) ont enregistré une taille moyenne de 6.57 œufs par nid. La plus grande ponte observée contient 20 œufs en 1992 et 23 œufs en 1993 (KEISUKE *et al.*, 1993)

IV.2. 3.3. Succès de la reproduction :

Les œufs de la poule d'eau n'ont pas éclos, le taux d'échec pour les couples nicheurs est à 100% (Tab.12).

Tableau 12: Succès de la reproduction de la Poule d'eau au lac Mézaia

N(7)	Succès à L'éclosion (%)	productivité (jeune/ couple)	Taux de mortalité au stade œufs et juvéniles (%)
	0	0	100

La productivité de la Poule d'eau est de 0 jeune/ couple, dans le même site en 2008 (KEBBI) a noté une productivité de 1 jeune/ couple en (2008), le même taux a été signalé par POST et SEALS (2000), tandis que SUEUR et TRIPLET (1999) ont obtenue 4,54 jeunes/ couvée, et POST (1998) a noté un succès de 55 %. Au marais de Tamelaht, la productivité en poussins est estimée à 3 jeunes par couple (KEBBI, 2008).

L'échec à l'éclosion devrait se traduire très probablement par la désertion des nids ou la mort des parents et dans des cas rares c'est dû à l'infertilité des œufs. Dans notre cas c'est probablement lié à la présence de prédateurs au lac qui ont prédaté les œufs.

Chapitre IV. Résultats et discussions

Le lac Mézaia après une décennie

Très peu sont les études faites pour la biologie de reproduction des rallidés au lac Mézaia, donc on n'a pas trop de choix, on a comparé avec (KEBBI, 2008) qu'elle a bien décortiqué les deux espèces des rallidés (la foulque macroule, la poule d'eau) parce qu'il est le même site d'étude, les mêmes espèces étudiées, faune et flore un peu dégradées mais dans l'ensemble c'est les mêmes, les conditions climatiques aussi relativement changées après une décennie vers des températures plus hautes et des précipitations moindres. La comparaison va nous servir de suivre l'évolution, l'effectif et le succès de reproduction de ces espèces et d'identifier les causes réelles d'un éventuel changement dans les paramètres susmentionnés après plus d'une décennie.

Les diminutions dans les effectifs, nombres de nids des rallidés, productivité et l'échec à l'éclosion pour la poule d'eau due essentiellement à la dégradation des eaux du lac par un jaillissement de toute sorte de pollution ainsi que le manque d'entretien qui ont dégradé la population de ces espèces, leurs habitats, leur reproduction et leur alimentation ainsi que la dégradation de la faune et la flore du lac. Le manque de ressource alimentaire à cause de cette dégradation ; rendre la prédation parmi les éléments prioritaires des espèces du lac pour avoir leurs repas ; donc les prédateurs ont augmenté de façon considérable par les prédateurs et qui vont nuire à l'équilibre de la chaîne alimentaire de l'écosystème local.

les conditions climatiques aussi relativement changées après une décennie à cause d'une aggravation du réchauffement climatique et qui vont influencer de façon directe et indirecte sur la faune et la flore local.

Chapitre IV. Résultats et discussions

IV.3. Comparaison des trois espèces des rallidés

On a su comparer ces trois espèces des rallidés parce qu'il se retrouve dans la même zone humide étudié « lac Mézaia » et ils partagent les mêmes conditions de vie médiocres à savoir : la pollution de toute sorte et la nuisance des habitats de ces espèces , aussi, toute sorte de dérangement y compris la nuisance sonore provient des différents manège ainsi que l'éclairage trop puissant la nuit, on ne peut pas aussi négliger la surface du lac réduite et qui va surement influencé sur la distribution spatiaux-temporaire de ces espèces. Malgré les différences constaté sur plusieurs plans entre ces trois espèces surtout : biologie de reproduction et comportement ; on va comparer ces espèces dans les points ci-dessous :

- **Effectif** : La foulque macroule est la plus représenté par rapport aux autres rallidés suivi par la talève sultane et la poule d'eau très peu abondante, c'est le comportement moins exigeant de la foulque rendait ses effectifs plus important par rapport aux autres espèces des rallidés qui ont un comportement plus exigeant soit en alimentation ou aux autre caractères de reproduction comme la nidification (le choix du site de nidification).
- **Nids** : Le nombre des nids est une répercussion logique des effectifs de chaque espèce des rallidés. Plus de la moitié des nids repéré sont ceux de la foulque macroule suivi par les nids de la poule sultane puis la poule d'eau ; Le comportement exigeant, craintif et très farouche rend la recherche à l'endroit idéal pour la nidification plus difficile pour la poule sultane et la poule d'eau, c'est l'une des causes du faible nombre de nids pour ces deux espèces ,aussi les endroit à végétation dense choisit par la poule sultane et poule d'eau comme zone de nidification généralement susceptible de recevoir toute sorte de déchets et ordures des visiteurs du lac ; parceque cette zone de végétation dense est le plus proche endroit de l'extérieur du lac ; donc cette forme de pollution dite physique peut engendrer des dégâts et vont nuire les habitats et les nids de ces espèces.
- **Succès de la reproduction** : Le succès à l'éclosion pour la foulque et la talève sont élevés, l'échec à l'éclosion pour la poule d'eau est due à l'emplacement des nids au sein d'une végétation dense qui est un milieu riche en faune et propice pour les prédateurs, ou rarement la désertion des nids, la mort des parents ou c'est dû à l'infertilité des œufs.
- La faible **productivité** due à la fréquentation du lac par les visiteurs et la pollution.

conclusion

Conclusion

Au terme de la présente étude nous avons pu mettre en évidence l'écologie et la biologie de reproduction de trois espèces d'oiseau d'eau de la famille des Rallidés du lac Mézaia.

La zone d'étude héberge en période de reproduction la Foulque macroule, la Talève sultane et la Poule d'eau avec des effectifs très variables et une prédominance pour la première espèce ; pour la foulque macroule, on a des effectifs qui atteints les 30 individus en Février-Mars puis les effectifs diminuent progressivement en Avril-Mai , pour la talève sultane , on a compté une vingtene d'individus comme pic en Février – Mars puis la population connait une diminution comme la foulque macroule, pour la poule d'eau ,la population n'a jamais dépassé les 10 individus.

Au cours de notre suivi au lac Mézaia pendant la période de reproduction, on a recensé huit couples de Foulque macroule, six couples de Talève sultane et trois couples appartenant à la Poule d'eau, l'étude de la biologie de la reproduction de ces trois Rallidés nous a permis de cerner la saison de nidification pour les trois espèces qui s'étale de la mi mars à la fin du mois de mai en générale, on a recueilli des donnés sur les nids recensés et les œufs pondues. Pour la fréquence des nids recensé ; on a une prédominance des nids de la foulque macroule qui dépasse la moitié (7/12 nids) des totaux nids repéré avec 58.33%, 33.33% des nids enregistrés pour la talève sultane (4/12 nids), un seul nid repéré pour la poule d'eau avec 8.33%.

La Foulque macroule pond en moyenne 4.28 ± 0.75 œufs / nid, la grandeur moyenne des ponte de la Talève sultane est de 3.25 ± 0.95 œufs / nid, pour la Poule d'eau l'unique nid observé comprend 7 œufs.

Le succès à l'éclosion est élevé pour la foulque macroule et la talève sultane avec 90% et 92% respectivement, par contre l'échec total à l'éclosion pour la poule d'eau est due probablement à la prédation de ses œufs ou a la nuisance de ses habitats et ses nids à cause de toute sorte de pollution dans le lac et le manque d'entretien.

La productivité des Foulques macroules est estimé à 3.37 jeunes/ couple, pour la Talève sultane la productivité est de 2 jeunes/ couple, concernant la Poules d'eau les trois couvées ont connus un échec total.

La cause principale de la faible productivité des trois espèces est du certainement à La fréquentation du lac Mézaia par les visiteurs, la présence des prédateurs et le manque des ressources alimentaires.

Conclusion et perspective

Finale­ment, nos données recueillies au cours de la période de la reproduction apportent des éléments nouveaux concernant la biologie et l'écologie des Rallidés nicheur lac Mézaia. Ils ne sont qu'un jalon dans la compréhension du fonctionnement de cette zone humide.

Perspective d'avenir

Au terme de ce travail, un certain nombre de recommandations mérite d'être évoqués pour une meilleure étude des oiseaux d'eau à savoir :

- Des bonnes connaissances bibliographiques permettant de bien organiser le travail de terrain.
- Disposer de tous le matériel nécessaire pour le bon déroulement du travail.
- l'acquisition des méthodes plus pertinentes pour le suivi et l'étude de la structure et de la biologie de la reproduction des oiseaux d'eau dans d'autres milieux aquatiques.
- Suggérer l'étude du milieu physique des espèces d'oiseaux d'eau à étudier tels que l'étude des caractéristiques de l'eau, l'étude de la faune et de la flore aquatique....etc.
- Le suivi de la reproduction (effectifs, couple nicheurs, nids, succès de reproduction) doit être rigoureux et d'une manière très discipliné.
- Il est préférable de visiter les lieux d'étude deux fois par semaine et de consacrer le temps nécessaire pour l'observation de la totalité du lieu d'étude (espèces étudiés, faune et la flore) et le recensement des effectifs et couples nicheurs.
- Multiplier le nombre de sorties pour un meilleur suivi des communautés d'oiseaux
- Aussi, pour un travail de qualité ; il faut approfondir dans les causes réelles qui empêche un succès de reproduction ou une productivité élevé pour les espèces étudier (par exemple : fréquentation du lac Mézaia par les visiteurs, la présence des prédateurs et le manque des ressources alimentaires).

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

ADAMOU, A.E., RABIE, T., KOUIDRI, M. OUAKID, M.L. 2013- Biologie de la reproduction du merle noir *Turdus merula* dans les oasis des zibans (nord-est algérien), *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides Fac ; SNVSTU, univ. Kasdi Merbah Ourgla*, 7 p.

AKLIL S., 1997-*Contribution à l'étude Etho-écologique des zoocénoses du lac Mézaia(Béjaia)*. Mémoire. Ing. écol. Univ. Béjaia, 70 p.

ALLOUCHE L., DERVIEUX A. & TAMISIER A. 1990- Distribution et habitat nocturnes comparées des Chipeaux et des Foulques en Camargue. *Terre & Vie*, Vol 45 (2), 165-176.

ALLOUCHE L., DERVIEUX A., LESPINASSE P. & TAMISIER A. 1989- Sélection de l'habitat diurne par trois espèces d'oiseaux d'eau herbivores en Camargue (France). *Acta Oecologica*, Vol 10 (2), 197-212.

ALLOUT I., 2013- Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem – El Bouni –Annaba, Thèse magister univ, Annaba 168 p.

ANTONIAZZA M.et MAILLEFER A., 2001-Influence du fauchage des marais sur la répartition et la densité des oiseaux nicheurs de la grande Cariçaie. *Nos oiseaux, suppl.5* .53-72 p. *Auk* 96:73-77.

BAAZIZ N., 2011-Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie) *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie, 2011, n°33 (2), p. 77-87.

BACHA M., 2003-*Contribution à l'étude de la biodiversité phytoplanctonique dans les zones humides de Bejaia*. Thèse de Magister en Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement. Univ. Bejaia. 101p.

BALDASSARE G.A., PAULUS S.L., TAMISIER A. & TITMAN R.D. 1988-Workshop summary: Techniques for timing activity of wintering waterfowl. *Waterfowl in winter*. Univ. Minnesota press, Minneapolis. 23 p.

Références bibliographiques

- BARA M., 2015-Structure et écologie des Rallidés dans les zones humides de Guerbes-Sanhadja (wilaya de Skikda), Thèse de doctorat de troisième cycle, Annaba. 60 p.
- BARA M., MERZOUG S., KHELIFA R., BOUSLAMA Z. and HOUHAMDI M., 2014-Aspects of the breeding ecology of the Purple Swamphen (*Porphyrio porphyrio*) in the wetland complex of Guerbes-Sanhadja, Northeast Algeria, in press.156-167 P.
- BEAMAN, M. et MADGE, S. (2003) : Guide encyclopédique des oiseaux du paléarctique occidentale, Nathan 872 p.
- BEAUBRUN P C., 1988-*Le Goéland leucopnée (Larus cachinnan smichahellis) au, Maroc. Reproduction, alimentation, répartition et déplacements en relation avec les activités de pêche.* Thèse Doctorat d'état. Univ. Montpellier, 448 p.
- BELAROUSSI N., OUMAKHLOUF M., 2009- Inventaire floristique du lac Mézaia. Mémoire de D.E.S en Biologie et Physiologie Végétale, Université de Bejaïa : 126p.
- BENSACI E., SAHEB M., NOUIDJEM Y., BOUZEGAG A. et HOUHAMDI M. 2013-Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes : cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie), *Physio-Geo.* , Volume 7. 211-222p
- BOLTON M., HOUSTON D et MONAGHAN P.,1993-Proximate determination of clutch size in lesser black-bakedgulls ;the role of food supply and body condition.*Canad. J. Zool.*, 71: 273– 279 p.
- BOSCH M., OROD. CANTOS F.J et ZABALAM. 2000- Short-term effects of culling on the ecology and population dynamics of the yellow-legged gull. *J.Appl. Ecol.*, 37: 369–385 p.
- BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. et VOISIN J.F. (2004).Comparative utilization pattern of trophic ressources by White Storjs *Ciconia ciconia* and Cattle egrets *Bubulcus ibis* in Kabylia (Algeria). *Revue d'écologie (Terre et Vie)*. 59: 559- 580 .
- BOULKHSSAÏM, M., HOUHAMDI, M. et SAMRAOUI, B. 2006a.Status and diurnal behavior of the shelduch *Tadorna tadorna* in the hauts plateaux, northest Algeria. *Wildfowl*, 56: 65-78.

Références bibliographiques

- 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 Master2 .Université de Paris 1.83 p.
- CARIGNAN. V, VILLARD, M.A. 2002.Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 45–61
- CHARTIER, A. (1987).- Dénombrement de Bergeronnette des ruisseaux, Martin pêcheur et Poule d'eau sur des rivières normandes en 1983 et 1984. *Le Cormoran*, 6, 31: 42-53.
- CHAVIGNY, D. 2011-Plumes & pinceaux : Histoires de canards, Edition QOE 144 p.
- COULTHARD, N.D. 2001. Algeria. In L.D.C. Fishpool & M.I. Evans (eds.), *Important Bird areas in Africa and associated islands: priority sites for conservation*, pp. 51–70.
- CRAIG I.F., 1977 - The body composition of adult perch (*Perca fluviatilis*) in 'Windermere with referenceto seasonaclh angeasn dr eproductionJ.. *anim.e col.*, 46:617-632.
- 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.
- CRAMPS. (ED) ,1980- *Handbook of the Birds Of Europe, the Middele Eastand North Africa*. Vol.2. Hawks to Bustards .Oxford University Press. Oxford.Vol.2. Oxford University Press ,Oxford , 906 p.
- DAHMANA A., 2003- *Caractérisation de la biodiversité dans la ripisylve de l'Oued Soummam : Cas de la végétation et des oiseaux*. Thèse de Magister en Biologie de la Conservation et Ecodeveloppement. Univ. Bejaia. 102 p.
- DAJOZ R., 1985- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 489p.
- DE BELAIR 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.
- DE SEVES, J.E. 1817- *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle*, national library of Australia. (consulté, sur le site Google livres),550 p.

Références bibliographiques

DEJONGHE, J.F., 1983-Les oiseaux des villes et des villages, les connaître, les attirer et les protéger, édition du point de vétérinaire. (consulté sur le site Google livres), 296 p.

DEL HOYO, J., ELLIOT, A., SARGATAL, J. (Eds.) 1996- Handbook to the Birds of the World. vol. III – Hoatzin to Auks. Lynx Editions, Barcelona, Spain, 821 p.

DESFAYES, M. 2000 - Origine des noms des oiseaux et des mammifères d'Europe y compris l'espèce humaine, Edition pillet. (Consulté sur le site Google livres), 196p.

DJOUAD S., 2007- Contribution a l'étude de la diversité algale notamment les cyanobactéries dans trois plans d'eau de la région de Bejaia : Magister en biologie de la conservation et de l'écodéveloppement Université de Béjaïa 123P.

DOBINSON, H.M. & RICHARDS, A.J. (1964). - The effects of the severe winter of 1962/63 on birds in Britain. *British Birds*, 57 (10): 373-434.

DUPERAT, M. 2008-Nids & œufs, Edition Artémis. Ed.Dunod , Paris. 727 pages.

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

HAMEL, J. 2011- Utilisation des oiseaux aquatiques comme bio indicateurs de l'intégrité des lacs de montagnes Marocaines,. Centre universitaire de formation en environnement et de biologie – Faculté des sciences- Univ. de Sherbrooke, Québec, Canada , 126 p.

HOUHAMDI M. 2002- Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux: Numidie orientale. Thèse de doctorat d'état en Ecologie et environnement. Univ. Badji Mokhtar, Annaba. p146.

HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. 2001- Diurnal time budget of wintering Teal *Anas crecca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl* 52: 87-96.

HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. 2003- Diurnal behaviour of wintering wegeon *Anas Penelope* in lac des oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl*, 54: 51-62.

HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. 2008- Diurnal and nocturnal behaviour of ferruginous duck *Aythya nyroca* at lac des oiseaux, northest Algéria. *Ardeola* 55(1):59-69.

Références bibliographiques

- HOUHAMDI, M., MAAZI, M.C., SEDDIK, S., BOUAGUEL, L., BOUGOUDJIL, S. et SAHEB, M. 2009. Statut et écologie de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) dans les hauts plateaux de l'est de l'Algérie. *Aves* 46(1): 129-148.
- HOYT D.F.(1979).Practical methods of estimating volume and fresh weights of bird eggs,73-77p.
- HUME, R., DUQUET, M. et LESAFFRE, G. 2005- Oiseaux de France et d'Europe, éd. Larousse,456 p.
- ISENMANN P. & MOALI A.2000- *Oiseaux d'Algérie. Birds of Algeria*. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris.336 p.
- IUCN. 2012- Liste rouge des espèces menacées. Version 2013.2. <<http://www.iucnredlist.org>>, Télécharger le 10 Janvier 2014.
- KEBBI M., 2008-Biologie et écologie des oiseaux d'eau du lac Mézaia et du marais de Tamehlaht (Béjaia), Thèse magister univ, bejaia. 130 p .
- KEISUKE U, HIROCHI U et TAKASHI M. 1993-Egg-dumping by the Moorhen, *Gallinula chloropus* in Japan. *Japan J. ornithol* 42.21-25p .
- KELLER M., 1985- breeding ecology of the waterfowl community of the storage reservoir Zahajki in Polesie Lubelskie(eastern Poland). *EkologiaPolska*, 33:3-35 p.
- KOSHELEV A.I., 1984-*The coot in Western Siberia*. Nauka.Novossibirsk. (in Russian), 267-271 p.
- LECLERC G. L.1788 Histoire naturelle, générale et particulière, Volume 23 ;Volume 59, Dufart, Imprimeur libraire, Paris. (consulté sur google livres).
- LEDANT, J.-P. JACOB, P. JACOB, F. MALHER, B. OCHANDO, J. ROCHE 1981-Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut – De Giervalk*, 71 :295-398 p.
- LEDANT J.P. et VAN DIJK G. (1977). Situation des zones humides algériennes et leur avifaune. *Aves* 14: 217-232.

Références bibliographiques

LIPPENS H et WILLE H, 1972 -*Atlas des oiseaux de Belgique et d'Europe occidentale*. Lannoo Tielt, p.474-475 p.

LOK, A. F. & SUBARAJ, R., 2008. *Porphyrio porphyrio viridis* Bebbie, 1834 (Purple Swamphen), Gem of Singapore's Marshes. *Nature in Singapore*, 1: 219–224.

MAAZI, M.C. 2005. Eco éthologie des anatidés hivernant au niveau de garaet Timerganine (Oum el bouagui) Thèse magister, C. Univ. Larbi ben m'hidi d'Oum El Bouaghi . 95p.

MARCHANT, J.H. & HYDE, P.A. (1980).- Aspects on the distribution of riparian birds on waterways in Britain and Ireland. *Bird Study*, 27 (3) : 183-202.

METALLAOUI, S. 2010. Écologie de l'avifaune aquatique de Garaet Hadj- Tahar (Numidie occidentale). Thèse de Doctorat. Univ. Badji Mokhtar, Annaba (Algérie).120p.

MOCCI A. 1972- Le statut de la Poule sultane (*Porphyrio porphyrio*) en Sardaigne. *Aves* 9: 187-197.

MOULAI R., 2006- *Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya (Bejaia), cas particulier du Goéland leucophée, (Larus michahellis Naumann, 1840)*. Thèse de Doctorat d'état en Sciences agronomiques. Institut National d'Agronomie. El Harrach. 182p.

PACHECO C. and P.K. MCGREGOR. 2004- Conservation of the purple gallinule (*Porphyrio porphyrio* L.) in Portugal: cause of decline, recovery and expansion, *Biological Conservation*, 119 (1): 115-120.

PIROT J.Y., CHESSEL D. et TAMISIER A. 1984- Exploitation alimentaire des zones humides de Camargue par cinq espèces de canards de surface en hivernage et en transit : modélisation spatio-temporelle. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* Vol.39:167-192 .

POST W et SEALS C.A., 2000-Breeding Biology of the common Moorhen in Animpounded cattail Marsh.*Journal of field ornithology*.Vol71. 437-442 p .

POYSA H. 1983- Resources utilization pattern and guild structure in a waterfowl community, *OIKOS* 40: 295-307.

Références bibliographiques

QUEZEL, P. et MEDAIL, F. 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin Méditerranéen. Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573.

RADI M., QNINBA A., RGUIBI I. et DAKKI M. (2006). Reproduction de la Sterne Hansel *Sterna nilotica* à la Sebkha Zima (région de Marrakach -Maroc). *Alauda* 72: 201-209.

RAMADE F., 1984- *Eléments d'écologie, écologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.

RAMADE F., 2008 Dictionnaire encyclopédique de science de la nature et de la biodiversité. Ed. Dunod, Paris. 727p.

REK P. 2010- Testing the relationship between clutch size and brood size in the Coot (*Fulica atra*), *J Ornithol* (2010) 151:163–168.

RITTER M.W. et SAVIDGE J.A., 1999- A predictive model of wetland habitat use on Guam by endangered Mariana common moorhens. *The Condor* 101: 282-287 p.

RIZI H., BENYACOUB S., CHABI Y. et BANBURA J. 1999- Nesting and reproduction characteristics of coots *Fulica atra* breeding on two lakes in Algeria. *Ardeola* (46): 179-186.

ROCHE, J. (1989).- Contribution au dénombrement et à l'écologie de sept espèces d'oiseaux d'eau nicheurs en rivière. *Alauda* 57 (3): 172-183.

SAHEB M., BOULEKHSSAIM M., OULDJAOUI A., HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B. (2006). Nidification du flamant rose *Phoenicopterus roseus* en 2003 et 2004 en Algérie. *Alauda* 74(2): 368-371.

SAMRAOUI F et SAMRAOUI B., 2007- The reproductive Ecology of the Common Coot (*Fulica atra*) in the Hauts plateaux, Northeast Algeria. *Waterbirds* 30(1):133-139 p.

SANCHEZ LAFUENTE A.M., Rey P., Valera F., MUNOZ-COBO J. 1992- Past and current distribution of the purple swamphen *Porphyrio porphyrio* L. in the Iberian Peninsula. *Biological Conservation* 61, 23–30.

Références bibliographiques

Si BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N. et DOUMANDJI S. (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). *Revue d'Ecologie (Terre ET vie)*, 55: 33 - 43.

Si BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N. et DOUMANDJI S. and LEK S.(2001). Diet of the adult Cattle egret (*Bubulcus ibis* L.) in a new North African colony (Petite Kabylie, Algérie): taxonomic composition and variability. *Ardeola*, 48 (2): 217 - 223.

SONOW, D. W. 1978- The nest as a factor determining clutch size in tropical birds, *J. Ornithol.* 119, 1978: S. 227-230.

STEVENSON, A.C., SKINNER, J., HOLLIS, G.E. and; SMART, M. 1988. The El Kala national Park and environs. Algeria: an ecological evaluation. *Environmental Conservation* 15:335–348.

SUEUR F et TRIPLET P., 1999-*Les oiseaux de la Baie de Somme*. Inventaire commenté des oiseaux de la Baie de Somme et de la Plaine Maritime Picarde. Ed .syndicat mixte. Aménag. Côte Picarde. Groupe ornithologique picard, 494 p.

SVENSSON, L., MULLARNEY, K. et ZETTERSTRÖM, D. 2012- Le guide Ornitho : Le guide le plus complet des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient : 900 espèces, éditeur DELACHAUX ET NIESTLÉ, 448 p.

TAMISIER A. et TAMISIER M.C. 1981- L'existence d'unité fonctionnelle démontré chez les Sarcelles d'Hiver en Camargue par la bio télémétrie, *Terre et Vie* 35: 563-579.

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. 124

TAYLOR, K. (1984).- The influence of watercourses management on Moorhen breeding biology. *British Birds* 77: 141-148.

TAYLOR, B. 1998 . *Rails: A Guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World*. United Kingdom: Yale University Press, 840-841 p.

Références bibliographiques

TEMPLE, S. A., and; J. A. WIENS. 1989. Bird Populations and environmental changes: can birds be bio-indicators? *Birds* 43: 260-270

TOURNIER, E. 1995- Etangs et marais. Aménagements, entretien, chasse. Edition Gerfaut, Paris, 153p.

VANDAMME B., 1970- Ornithologie van Belgie. *Le Gerfaut*, 60:49-100 p.

VANSTEENWEGEN, C. 1998- L'histoire des oiseaux de France, Suisse et Belgique. L'évolution des populations, le statut des espèces .Paris, Delachaux et Niestlé, 336 p.

VIOLET A et VIOLE TF., 2000- *Premier recensement des oiseaux nicheurs en basse vallée de l'Authie: parcours échantillon du Grand Marais (Pas-de-Calais-Somme) en2000*. Avifaune picarde, 10:97-109 p.

WOOD, N.A. (1974).- The breeding behaviour and biology of the Moorhen. *British Birds*, 67 : 104-115, 137-158

ZITOUNI A. 2014- Ecologie de la Foulque macroule *Fulica atra* dans le lac Tonga (Nord-Est de l'Algérie. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar d'Annaba. 82 p.

Site internet

<http://www.oiseaux.net>

Résumé

Les résultats obtenus durant la période allant de février à mai montrent que le lac Mézaia héberge en période de reproduction trois Rallidés. Au total, 17 couples ont été répertoriés à savoir : 8 couples de Foulques macroule, 6 couples de Talève sultane et 3 couples de Poules d'eau.

L'étude de la biologie de reproduction des espèces nicheuses dans le site d'étude nous a permis de recueillir des données sur les nids recensés et les œufs pondus et leur succès de reproduction. La faible productivité de ces espèces est liée aux conditions défavorables du site d'étude.

Summary

The results obtained during the period from February to May show that Lake Mezaia hosts three Rallidae during the breeding season, a total of 8 pairs of Common Coot, 6 pairs of Sultan's Talève and 3 pairs of Water Hen.

The study of the breeding biology of breeding species at the study site allowed us to collect data on nests identified and eggs laid and their breeding success. The low productivity of these species is related to unfavorable conditions at the study site.