

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret–

Faculté Sciences de la Nature et de la Vie

Département Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie animale



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Présenté par :

M^{elle} BENABDERRAHIM Mimouna

M^{elle} HADJI Elabdia

Thème :

**Inventaire et écologie des oiseaux d'eaux
Dans la région de Tiaret
(cas de barrage Darmoun et Bekhada)**

Jury : Grade

Présidente : Melle. ZERROUKI. D (MCA)

Encadrant : Mr. DAHMANI. W (MAA)

Co-encadrant : Melle. MENAD. F Doctorante

Examinatrice : Melle. LATAB. H Doctorante

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

On remercie ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire et qui nous a ouvert les portes du savoir.

Nous tenons à exprimer nos remerciements à notre promoteur monsieur **DAHMANI. Walid** pour ses critiques constructives, ses commentaires éclairés, sa gentillesse, sa modestie, sa constante et qui a mis toute sa compétence à notre disposition et pour son suivi régulier à l'élaboration de ce travail,

Nous plus vifs remerciements s'adresse à notre cher Co-promoteur **Mme. MENAD. F**, pour son aide et son encouragement leur soutien et leurs conseils et informations.

Nous désirons exprimer notre profonde et vive reconnaissance à **Mme. ZERROUKI. D** d'avoir accepté de présider le jury de Soutenance.

Nos remerciements vont aussi aux : **Mme. LATAB. H** d'avoir accepté d'examiner notre travail.

En fin nous remercions tous ceux qui ont contribué à notre soutien de près ou de loin afin de mener à bien ce travail qui nous a permis d'acquérir une nouvelle expérience dans notre cheminement pédagogique.

Dédicace

A celle qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne éducation et de ses dévouements

A ma chère mère REZZAG Khiera.

A celui qui s'est changé la nuit en jour pour m'assurer les bonnes conditions

A mon cher père HADJI Amhamed.

A mes frères khouider, Abd elhafid, Hamani, Yeusef.

A mes sœurs Saadia, Nawal, Hadjira, khaldia qui m'a toujours soutenue

A mon cher collègue BENABEDRRAHIM Mimouna.

A mon meilleur amis BENABEDRRAHIM Mimouna et BELKILALI Nebia.

Je dédie ce travail.

Hadji Elabdia

Dédicace

A celle qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne éducation et de ses dévouements

A ma chère mère BOUMEDIENNE Roba

A celui qui s'est changé la nuit en jour pour m'assurer les bonnes conditions

A mon cher père BENABDERRAHIM Abd Elkader

A mes frères Ahmed, Mohamed, Ibrahim, Yeusef.

A mes sœurs Malika, fatima, Nacira, khaldia, Sara, Mokhataria, Khadidja, qui m'a toujours soutenue

A mon cher collègue HADJI Elabdia

A mon meilleur amis BELKILALI Nebia et Baghdache Wahiba

Je dédie ce travail.

Benabderrahim Mmouna

La liste des figures

Figure 01 : Composition d'une zone humide.....	09
Figure 02 : la carte situation des zones humides en Algérie	13
Figure 03 : les différentes communes de la wilaya de Tiaret.	32
Figure 04 : Histogramme des précipitations mensuelles (2000-2021) (source : station météorologiques d'AIN BOUCHEKIF.	34
Figure 05 : les températures moyennes de la wilaya Tiaret.....	34
Figure 06 : diagramme ombrothermique	
Figure 07 : Climmagramme d'Emberger dans la période (1986-2021)	36
Figure 08 : Situation géographique des stations de la wilaya de Tiaret.....	39
Figure 09 : Schéma du protocole expérimental	43
Figure 10 : Exemple d'un comptage précis	46
Figure 11 : Exemple d'un comptage par lot	47
Figure 12 : composition des ordres dénombrés dans les deux régions Benkhada et Dahmouni. 51	
Figure 13 : composition des Familles dénombrés dans les deux régions Benkhada et Dahmouni.....	52
Figure 14 : composition des genres dénombrés dans les deux régions Benkhada et Dahmouni.53	
Figure 15 : composition des espèces dénombrée dans les deux régions Benkhada et Dahmuoni.....	54
Figure 16 : composition des ordres dénombrés dans la région de Barrage Benkhada.....	57
Figure 17 : Composition des Familles dénombrés dans la région de Barrage Benkhada	58
Figure 18 : Composition des genres dénombrés dans la région de Barrage Benkhada.....	59
Figure 19 : Composition des espèces dénombrées dans la région de Barrage Benkhada	60
Figure 20 : composition des ordres dénombrés dans la région de Barrage Dahmouni	61
Figure 21 : composition de l'espèce dénombrée dans la région de Barrage Dahmouni.	62
Figure 22 : composition des familles dans la station de Dahmouni.....	63
Figure 23 : Composition des espèces dénombrées dans la région de Barrage Benkhada	64
Figure 24 : Composition des genres dénombrés dans la région de Barrage Dahmouni.....	65

Liste des tableaux

Tableau 01 : principales causes de la régression des zones humides Algériennes	12
Tableau 02 : Listes Des Zones Humides Algériennes D'importance Internationales Inscrites Sur La Liste Ramsar	14
Tableau 03 : situation bioclimatique des stations d'étude.....	36
Tableau 04 : Fiche descriptive de la station de Barrage Dahmouni.....	39
Tableau 05 : Fiche descriptive de la station de Barrage Benkhada	41
Tableau 06 : Absence et présence des espèces dans les stations d'étude barrage Dahmouni et barrage Benkhada.	55

La Liste des abréviations

MAR	<i>Maris, Marshes, Marismas.</i>
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture.
OZHM	Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes.
HUGHES	Hired Useless Graduates Hired For Eating and Sleeping.
ZHIEP	les zones humides d'intérêt environnemental particulier.
ZSGE	les zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau.

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction générale	06

Chapitre I : Généralités sur les zones humide.

1.1. Définition des zones humides	06
1.2. La convention Ramsar.	07
1.3. Les principaux types des zones humides :	07
1.3. Les principaux types des zones humides :	07
1.3.1. Typologie des zones humides :	07
1.4. Les sites Ramsar :	07
1.4.1. La convention RAMSAR :	07
1.5.. L'intérêt des zones humides :	08
1.6. Caractéristiques générales des zones humides :	08
1.7. Composition des zones humides :	09
1.8. Fonctions et valeurs des zones humides :	10
1.8.1. Les fonctions des zones humides :	10
1.8.2. Les valeurs des zones humides	10
1.9. Principales menaces qui pèsent sur les zones humides :	11
1.10. Problèmes des zones humides en Algérie :	11
1.11. 1.Les zones humides en Algérie :	13
1.11.2. Les catégories des zones humides :	15
1.12. Les impacts des activités humaines sur les zones humides :	15

Chapitre II : Généralités sur les oiseaux.

2.1. Généralités sur les oiseaux.	17
--	----

2.2. Définition sur les oiseaux :	17
2.2.1. Oiseaux d'eau :	17
2.2.2. Définition des oiseaux aquatique :	17
2.3. Morphologie des oiseaux :	18
2.3.1. La plume :	18
2.3.2. Les types de plumes :	18
2.3.3. Les plumes de contours (les pennes) :	18
2.3.3.1 Le Calamus (la hampe) :	18
2.3.3.2 Le rachis :	18
2.3.3.3. L'étendard ou vexillum :	18
2.3.4. Les plumules :	18
2.3.5. Les filoplumes :	19
2.3.6. L'aile :	19
2.3.6.1. Aile ronde :	19
2.3.6.2. Aile pointue :	19
2.3.6.3. Aile longue :	19
2.3.6.4. Aile large :	19
2.3.6.5. Aile très longue et étroite :	19
2.3.7 La queue :	19
2.4. Ecologie des oiseaux :	19
2.5. Systèmes sociaux :	20
2.5.1. Habitat :	20
2.5.2. Le chant :	21
2.5.3. Le vol :	20
2.5.4. La reproduction :	21
2.5.5. Nidification :	23
2.5.6. Ponte :	23
2.5.7. Incubation :	24
2.6. La Nutrition des oiseaux d'eau :	24
2.6.1- Le dénombrement exhaustif :	28

Partie expérimentale

Chapitre 03 : Présentation de la zone d'étude

3.1. Etude du milieu.....	31
3.1.1. Présentation de la zone d'étude :	31
3.1.2. Situation géographique de la région de Tiaret :	31
3.1.3. Hydrographie :	32
3.1.4. Aperçu pédologique :	33
3.1.5. Climat :	33
3.1.5.1. Précipitation :	33
3.1.5.2 - Synthèse climatique :	35
3.1.5.2.1 - Diagramme Ombrothermique de Gaussen :	35
3.1.5.2.2. Coefficient pluviométrique d'Emberger (Q2) :	35
3.1.5.3. Phénomènes accidentels :	36

Chapitre 04 : Méthodologie de travail

4.1. Objectif de l'étude	25
4.1.1. Méthodologie :	25
4.2. Barrage Dahmouni :	39
4.3. Barrage Benkhadda :	41
4.4. L'étude	42
4.5. Période de l'étude	42
4.6.. Zone d'étude.....	43
4.7. Protocole expérimental	43
4.8. Matériel utilisé.....	44
4.9.. Méthodes utilisées	44
4.9.1. Échantillonnage	44
4.9.2. Observation des espèces.....	45
4.9.3. Photographie	45
4.9.4. Identification	45
4.9.5. Dénombrements.....	45
4.9.6. Prélèvement de données.....	47
4.9.7. Exploitation des résultats par les indices écologiques	47

4.10. Conseils d'utilisation	49
4.11. Quelques contraintes.....	49

Chapitre 05 : Résultats et discussion

5.1. Structure et composition des Ordres d'oiseaux inventoriés dans les deux stations d'étude. .51	
5.2. Structure et composition des Familles d'oiseaux inventoriés dans les deux stations.....	52
5.3. Structure et composition des genres d'oiseaux inventoriés dans les deux stations d'étude :	52
5.4. Présentation de la diversité spécifique des espèces ayant enregistré dans les deux stations d'études :	53
5.5. Zone Benkhadda	57
5.5.1 Structure et composition des ordres d'oiseaux inventoriés dans la station d'étude Barrage Benkhadda :	57
5.5.2. Structure et composition des familles aviennes dans la zone de Benkhadda. :	58
5.5.3. Structure et composition des genres aviaires dans la zone de barrage Benkhadda:	59
5.3.4. Structure et composition des espèces aviaires dans la zone de barrage Benkhadda:	59
5.4. Zone Dahmouni :	61
5.4.1. Structure et composition des ordres présenté dans la zone de Dahmouni :	61
5.4.2. Structure et composition des espèces aviennes dans la zone de Dahmouni :	62
5.4.3. Structure et composition des familles aviennes dans la zone de Dahmouni :	63
5.4.4. Structure et composition des espèces aviaires dans la zone de Dahmouni :	64
5.4.5. Structure et composition des familles dans la zone de Dahmouni :	64

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Résumé



Introduction générale

Introduction générale

Chaque espèce apparaît dans l'habitat auquel elle est adaptée, l'avifaune aquatique est dispersée à cause des exigences écologiques, compte tenu de la disponibilité en eau, des ressources alimentaires, des abris disponibles et des facteurs climatiques. En effet, la zone de répartition d'une espèce résulte à des conditions environnementales. Rolland (1994).

Parmi tous les différents groupes d'animaux, les oiseaux sont peut être les plus appréciés par les hommes ; leurs chants si variés, leurs vols et leurs plumages colorés, leurs parades et plus encore les soins qu'ils apportent à leurs couvées, leur assurent une sympathie et une attention qui suscitent de nouvelles connaissances.

Les caractéristiques fondamentales des oiseaux sont facilitées d'observation, sensibilité aux habitats, mobilité qui permet des réactions instantanées aux modifications des milieux, et son doute la capacité de changer de régime alimentaire en fonction des saisons. (Stichmann-Marny et al.1997).

Martin (1982), reconnaît aux oiseaux le rôle de bio indicateur; en effet, si l'étude des peuplements d'oiseaux apporte des éléments d'appréciation précieux, en vue de la protection de notre avifaune, elle fournit de surcroît une information indirecte, mais précise et facile d'accès, sur le niveau de structuration et sur la qualité des milieux qu'ils habitent.

Les oiseaux représentent un bon modèle pour l'étude de la biologie de l'évolution, grâce à leur grande mobilité et à la diversité de leur spectre alimentaire (granivore, frugivore, piscivore, insectivore, ou omnivore), ils ont pu coloniser toutes les régions du globe. Actuellement ils sont utilisés avec d'autres groupes d'animaux, comme les insectes et les poissons pour mesurer le degré du réchauffement climatique global (Zökler et Lysenko, 2000 ; pörtner, 2001 ; Knowles et Cayan, 2002 ; Seto et al, 2004 ; Zulfqar, 2005 ; Parmesan et al, 2005). Les nombreuses études à long terme des populations d'oiseaux, ont été un des moteurs du développement de la biologie évolutive. **(Adamou, 2006).**

En Afrique du Nord, les premiers travaux sur l'avifaune, n'ont débuté que vers la moitié du 19^{ième} siècle (Heim de Balsac, 1959). Pour l'ornithologie de l'Ouest algérien les seuls travaux effectués successivement à l'échelle nationale sont Heim de Balsac et Mayaud (1962), la mise à jour de l'avifaune algérienne publiée par Ledant et al. En 1981, et la plus récente synthèse faite par Isenmann et Moali en 1999 ; sans oublier la note ornithologique sur l'Ouest algérien de Thiolay et Mustefai publiée en 2004.

A Tiaret aucune étude n'a été réalisée à présente, à l'exception du travail de Ferhat et Sahraoui en 2012, et Ratiat (2014), touchant le recensement de l'avifaune de barrage

Introduction générale

Dahmouni et barrage Benkhedda, qui présente un inventaire de l'avifaune de la région de Tiaret.

Objectif de cette étude préliminaire est de réaliser un inventaire exhaustif sur les oiseaux de cette région d'Algérie, donc :

- Inventorier toute les espèces d'oiseaux localisées, photographiées ou capturées ;
- Réaliser une distribution de ces peuplements en fonction de leurs habitats et en fonction de la répartition géographique;
- Faire une comparaison entre les zones hétérogènes, en terme d'abondance relative des oiseaux, de la région de Tiaret ;

Le présent travail s'articule en deux parties essentielles, partie bibliographique et partie expérimentale. La partie bibliographique de deux chapitres, la première traite des généralités sur les zones humides, le second, s'intéresse aux généralités et les caractéristiques des oiseaux et aussi les travaux réalisés en Algérie et dans les régions Benkhedda et Dahmouni de Tiaret.

La deuxième partie (partie expérimentale), composée par trois chapitres, dont le premier est la présentation de la zone d'étude, le second la méthodologie du travail et le troisième étant les résultats et leur discussion.

Enfin nous terminant ce modeste travail par une conclusion.

Ce travail, quoiqu'élémentaire, doit être enrichie et approfondie par d'autre étude englobant toute la région de Tiaret, et surtout l'étude de l'écologie et le comportement des espèces rares ou en voies d'extinction.



Partie bibliographique



Chapitre : I

Généralités sur les zones humides

Nous pouvons citer parmi les plus importants aspects de la biodiversité du bassin méditerranéen « les zones humides ». Cette expression de zone humide regroupe toute une gamme de biotopes terrestres, côtiers et marins ayant en commun un certain nombre de spécificités. Le bassin méditerranéen abrite un nombre important des sites de reproduction et d'hivernage pour des milliers d'oiseaux d'eau. Ces sites jouent également le rôle d'étape pour un nombre encore plus important d'oiseaux qui s'y nourrissent et s'y reposent lors de leur migration (Bendjebel et Bouguerra ; 2020).

1.1. Définitions sur les zones humides :

Les zones humides sont des régions où l'eau est le principal facteur déterminant l'environnement et la vie végétale et animale associée. On les trouve là où la nappe phréatique affleure ou est proche de la surface du sol, ou encore là où la terre est recouverte par des eaux peu profondes. . Fates ; (2008).

Plusieurs définitions ont été données aux zones humides sont :

- **RAMSAR** : « Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas les six mètres » (<http://www.zone-humide.org>).
- **L'OZHM** : « les zones humides sont comprises au sens le plus large de Ramsar, c'est à dire englobant pratiquement tous les écosystèmes aquatiques, sauf les mers et océans au-delà des zones côtières peu profondes. Cette définition inclut par conséquent les fleuves, les grands lacs, les réservoirs, les chotts, les rizières, les sebkas et les aquifères » Benouadah ;(2016).
- **D'après le projet de MAR de L'UNESCO** :
« C'est toute zone de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques où la nappe phréatique est proche de la surface du sol, ou dans laquelle cette surface est recouverte d'eau peu profonde, de façon permanente ou temporaire » (Farhat et Sahraoui; 2012)
- **HUGHES et HUGHES** : « toutes les terres inondées de manière permanente ou périodique tel que les lacs, les étangs, les marécages, les marais, les tourbières, les plaines d'inondation riveraines ou lacustres, les cuvettes, les oueds et les retenues artificielles, les marais salés du littoral et les mangroves » Zoubiri ;(2018).
- **LOI SUR L'AEU** : « des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Jean-Bernard; (2014)

• **ZHIEP et ZSGE :** « On entend par zone humide les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. »

• **1.2. Conservation des zones humides :**

Les zones humides sont parmi les milieux les plus productifs du monde. Elles sont le berceau de la diversité biologique et fournissent l'eau et la productivité primaire dont un nombre incalculable d'espèces de plantes et d'animaux dépendent pour leur survie. Elles entretiennent de fortes concentrations d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens, de poissons et d'invertébrés et sont aussi des greniers importants de matériel génétique végétal. Le riz, par exemple, qui est une plante commune des zones humides, est à la base de l'alimentation de plus de la moitié de l'humanité. (Le Manuel de la Convention de Ramsar : Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), 6e éd., 2013).

1.3. Les principaux types des zones humides :

- 1) Marines (zones humides côtières comprenant des lagunes côtières, des berges rocheuses et des récifs coralliens);
- 2) Estuariennes (y compris des deltas, des marais cotidaux et des marécages à mangroves);
- 3) Lacustres (zones humides associées à des lacs);
- 4) Riveraines (zones humides bordant des rivières et des cours d'eau); et
- 5) Palustres (ce qui signifie « marécageuses » – marais, marécages et tourbières)

1.3.1. Typologie des zones humides :

A l'échelle du globe, les zones humides sont situées sous toutes les latitudes. Elles sont soumises à des climats variés ; des plus froids aux plus chauds faisant d'elles un des écosystèmes mondiaux les plus diversifiés. En effet, allant du littoral jusqu'à l'intérieur des continents, les zones humides offrent des types et des milieux très variés : deltas, estuaires, mangroves, lagunes, marais, prairies humides, forêts alluviales et Ripisylves, lacsetc. (Rabhi et Mouhous; 2019).

1.4. Les sites Ramsar :

1.4.1. La convention RAMSAR :

La convention Ramsar, est un traité intergouvernemental pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides visant à enrayer la dégradation et la perte des milieux humides, aujourd'hui et demain, en reconnaissant les fonctions écologiques fondamentales de celles-ci ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et créative.

La convention a été élaborée et adoptée par les nations participantes lors d'une réunion à

Ramsar, Iran le 02 Février 1971. Elle est entrée en vigueur le 21 Décembre 1973.

La liste des zones humides d'importance internationale contient 1200 sites, représentant une surface d'environ 1.119.000 Km².

En 2004 la convention comptait 158 parties contractantes qui ont inscrit 1721 zones humides pour une superficie totale de 159,5 millions d'ha.

La convention a pour mission la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par la coopération internationale entant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier (COP8 de Ramsar, 2002). Fatas ;(2008).

1.5.. L'intérêt des zones humides :

La démonstration de l'intérêt écologique, économique et sociologique des zones humides conduit à leur conférer un statut d'infrastructure naturelle pour tenter de faire reconnaître le double bénéfice fonctionnel et patrimonial qu'elles nous fournissent ; il est, alors, possible de retenir que les zones humides :

- Contribution au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau en agissant comme un filtre épurateur.
- Diminuent l'intensité des crues des eaux en période humide et soutiennent les débits des cours d'eau en période sèche.
- Assument, dans leur globalité, les différentes fonctions essentielles à la vie des organismes qui y sont inféodés (fonction de reproduction, d'abri, de refuge et de repos).
Assurent une mise à disposition de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales localement et à distance par exportation de matière organique.
- Font partie du patrimoine et culturel ; elles forment, en quelque sorte, la vitrine d'une région et contribution à l'image de marque de celle-ci ; elles sont, aussi le support d'activités touristiques ou récréatives
- Constituent un excellent support pédagogique pour faire prendre conscience de la diversité, de la dynamique et du fonctionnement des écosystèmes.
- Sont parmi les milieux naturels les plus productifs du monde .berceau de la diversité biologique, elles fournissent l'eau et les produits primaires dont dépendent, pour leur survie, des espèces innombrables de plantes et d'animaux.

Pour toutes ces raisons une conservation de ces écosystèmes remarquables est indispensable afin d'assurer notre survie et celles des générations futures. Akli ;(2008).

1.6. Caractéristiques générales des zones humides :

Les caractéristiques et les propriétés de ces milieux déterminées par :

1. Le degré de la salinité de l'eau, celle-ci peut être douce, saumâtre ou salée.
2. Le niveau d'eau (élevé, faible et variable).
3. La durée de submersion : une zone humide peut être permanente ou temporaire.
4. Présence ou absence de végétation hygrophile.
5. Composée d'espèces adaptées à la submersion ou aux sols saturés d'eau.
6. La nature de la zone humide (naturelle / artificielle).
7. La stabilité de l'eau dont les zones humides continentales comprennent : Eaux dormantes : étangs, lacs, lagunes, mares, retenues collinaires et barrages.
8. Eaux courantes : fleuves, rivières, ruisseaux et leurs sources ; Zones inondables et / ou
9. hygromorphes : bois marécageux, forêts alluviales ou humides, aulnaies, roselières, saulaies, marécages, prairies alluviales ou humides, ripisylves, plaines et vallées alluviales... Saifouni ;(2009).

1.7. Composition des zones humides :

En général, les milieux humides se composent de trois parties, la première comprend des terres hautes, soit des zones sèches qui abritent des arbres, des plantes herbacées et de nombreux autres types de végétation. La deuxième partie est constituée d'une *bande riveraine*, il s'agit d'une lisière de terre et de végétation entre les terres hautes et les zones d'eau de faible profondeur. La troisième partie d'un milieu humide est la zone aquatique, Celle-ci peut être profonde et comporter une grande superficie d'eau libre, ou elle peut être peu profonde, sans aucune étendue d'eau libre, on y trouve des joncs, des carex et une grande variété de plantes aquatiques. Saifouni ;(2009).

Un milieu humide typique

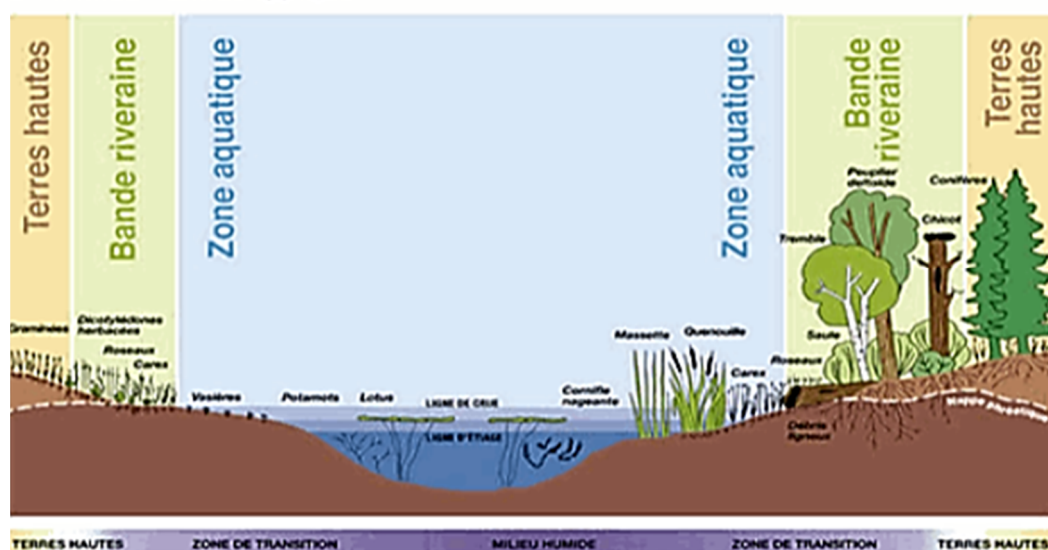


Figure 01 : Composition d'une zone humide Source. Saifouni ; (2009)

1.8. Fonctions et valeurs des zones humides :

Les zones humides ont de diverses fonctions d'une importance biogéochimique, hydrologique, écologique et climatique, ainsi que de différentes valeurs économiques, touristiques et récréatives, culturelles et sociales. (Laakel et Haouchine; 2018).

1.8.1. Les fonctions des zones humides :

Les interactions entre les éléments physiques, biologiques et chimiques tels que le sol, l'eau, les plantes et les animaux, permettent à une zone humide de remplir de nombreuses fonctions vitales, notamment :

- Le stockage de l'eau.
- La protection contre les tempêtes et la maîtrise des crues.
- La stabilisation du littoral et la maîtrise de l'érosion.
- Le renouvellement de la nappe phréatique (le mouvement de l'eau de la zone humide vers la nappe phréatique).
- La restitution des eaux souterraines (le mouvement de l'eau restitué par la nappe phréatique sous forme d'eau de surface dans une zone humide).
- L'épuration de l'eau.
- La rétention des éléments nutritifs.
- La rétention des sédiments.
- La rétention des polluants. Fatas ;(2008).

1.8.2. Les valeurs des zones humides

- Les zones humides fournissent fréquemment des avantages économiques considérables, par exemple:
 - L'alimentation en eau (quantité et qualité).
 - Les pêcheries (plus des deux tiers des poissons pêchés dans le monde dépendent de zones humides en bon état).
 - L'agriculture, grâce au renouvellement des nappes phréatiques et à la rétention des matières nutritives dans les plaines d'inondation.
 - Le bois d'œuvre et autres matériaux de construction.
 - Les ressources énergétiques telles que la tourbe et la litière.
 - La faune et la flore sauvages.
 - Le transport.
 - Toute une gamme d'autres produits des zones humides, y compris les plantes médicinales.
 - Les possibilités de loisirs et de tourisme. Fatas; (2008).

1.9. Principales menaces qui pèsent sur les zones humides :

Selon Saifouni ;(2009) La régression et la disparition progressives des zones humides, constituent pour l'environnement, un préjudice grave, parfois irrémédiable, qu'il faut empêcher. Les activités anthropiques directes et indirectes, ont profondément altéré le rythme de changement des zones humides. L'opinion selon laquelle les zones humides sont «des places perdues», née de l'ignorance ou de la méconnaissance de l'importance des biens et services qu'elles procurent, est à l'origine de la transformation des zones humides au profit de l'agriculture intensive, de l'industrie ou de l'urbanisme ; certaines zones humides, disparaissent également par suite de la pollution du déversement de déchets, de l'exploitation minière ou de l'extraction de l'eau dans la nappe souterraine.

Parmi les menaces les plus sérieuses qui compromettent la pérennité de ces milieux on cite :

- L'extension souvent irréfléchie des périmètres agricoles adjacents aux zones humides ;
- Le drainage de certaines zones humides, qui est justifiée par la recherche de nouvelles terres agricoles, plus fertiles ;
- L'extension du réseau urbain, utilisant les zones humides comme déversoir des eaux usées.

L'irrigation à grande échelle des terrains cultivés et les polluants toxiques, issus de déchets industriels et des effluents agrochimiques, font peser de graves menaces sur les zones humides.

1.10. Problèmes des zones humides en Algérie :

Les principales causes de la régression des zones humides Algériennes sont:

Tableau 01 : principales causes de la régression des zones humides Algériennes d'après (Medouni, 1996 in Benouadah;(2016).

Les causes	Les exemples
Drainage	Projets et programmes d'assèchement et d'irrigation
L'agriculture	Elevage et pâturage extensif (marais, zones inondables), récolte des matériaux (bois, roseaux).
La pêche	Pratiques illicites de pêche (utilisation d'explosifs)
Perte et perturbation des habitats	Faune et flore: disparition des espèces, déclin d'effectif
Pollution	Charge humaine, métaux lourds
Autre	Mise à feu des roselières, et le manque d'équipements de surveillance des écosystèmes, manques de législation concernant les activités d'exploitation, et de protection des milieux marines

1.11. Les zones humides en Algérie :

L'Algérie connaît aujourd'hui environ 1700 zones humides. Parmi ces 1700 zones humides répertoriées, 526 zones ont été limitées géographiquement, dont 280 zones humides naturelles et 246 zones humides artificielles consistant des barrages (Saifouni,2009), 50 sites sont classés RAMSAR d'importance internationale, 10 sites prioritaires sont retenus par le ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et de la ville, pour être dotés d'un plan de gestion assurant leur gestion rationnelle et durable .Atlas des zones humides Algériennes, regroupe l'ensemble des sites Algériens inscrits sur la liste de Ramsar des zones humides d'importance internationale. Actuellement, il compte 26 sites avec une surface de 2,8 millions d'hectare. (Laakel et Haouchine ; 2018).

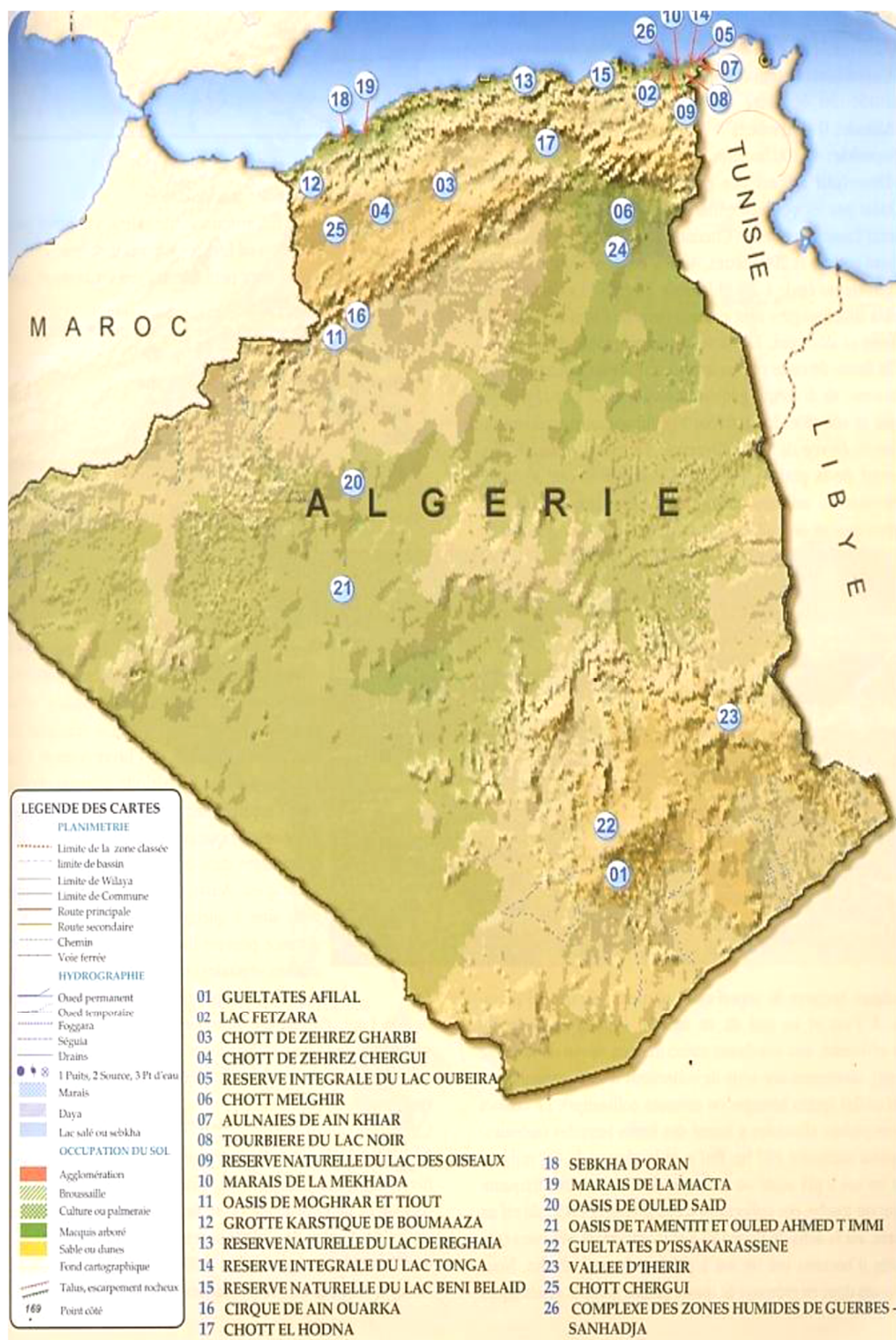


Figure 02 : La carte situation des zones humides en Algérie

1.11.1.. Les zones humides d'importance internationales en Algérie :

De par son adhésion à la convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement pour les oiseaux aquatiques, l'Algérie dispose

d'un nombre relativement important de sites qui recèlent un intérêt écologique majeur notamment pour les oiseaux dont l'existence en dépend.

En effet, depuis son adhésion à la convention, en 1982, l'Algérie a inscrit treize zones humides d'importance internationale pour l'hivernage et la nidification des oiseaux d'eaux. Ces sites totalisent une superficie de 1.8 millions d'hectares comme suit:

- ▀ Deux (02) sites inscrits en 1983 : le lac Tonga et le lac Oubeïra : 4 900 Ha.
- ▀ Un (01) site inscrit en 1994: le lac des oiseaux: 15 Ha.
- ▀ Dix (10) sites inscrits en 2002 : le Chott Chergui, le Chott El Hodna, la vallé de Lherir, les Geltates d'issakarassen, le Chott Mérouane et Oued Khrouf, la marais de la Macta, l'Oasis de Ouled saïd, la sebkha d'Oran, les Oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi.

En définitive, les zones humides Algériennes classées totalisent une superficie de 1.866.195ha représentant 0,78% du territoire national (contre 0,02% et 0,08% respectivement pour le Maroc et la Tunisie).

Tableau 02 : Listes Des Zones Humides Algériennes D'importance Internationales Inscrites Sur La Liste Ramsar. (Source: Direction Générale des Forêts, 2007 in Fates; (2008).

Listes des zones humides Algériennes D'importance internationales inscrites sur la liste Ramsar			
Nom de la Zone humide inscrite	Année d'inscription	Superficie (ha)	Type de zone humide
Le lac Tonga	1983	2700	Lac d'eau douce permanent
Le Lac Oubeïra	1983	2200	Lac d'eau douce permanent
Le lac des Oiseaux	1999	15	Lac d'eau douce permanent
Le Chott Ech Chergui	2001	855500	Lac saumâtre permanent
La zone de Guerbez-Sanhadja	2001	42100	Eau permanente douce, saumâtre
Le Cott El Hodna	2001	362000	Lac salé saisonnier
La vallée de lherir	2001	6500	Eau douce
Les Gueltate d'Issakarassen	2001	35100	Eau douce
Le Chott Merouane et Oued Khrouf	2001	337700	Lac salé permanant
Le Marais de la Macta	2001	44500	Marais d'eau douce et saumâtre
L'Oasis d'Ouled Saïd	2001	25400	Eau douce
La Sebkhha d'Oran	2001	56780	Eau temporaire
L'Oasis de Tamentit et Sidi Ahmed Timmi	2001	95700	Eau douce

L'arrêté détermine des critères permettant de considérer qu'une zone est humide :

1.11.2. Les catégories des zones humides :

Les Zones humides divisée en trois catégories sont :

- Les zones humides potentielles : « surface susceptible d'héberger une zone saturée en eau pendant une période suffisamment longue pour qu'elle lui confère des propriétés d'hydromorphie »
- Les zones humides effectives : « zone dans laquelle la saturation en eau atteint 100% en période hivernale ». Ces zones humides répondent à la définition de la loi sur l'eau en satisfaisant aux critères d'hydromorphie des sols et/ou de présence d'une végétation typique des milieux humides
- Les zones humides efficaces : « surface jouant un rôle significatif pour une fonction donnée». Il s'agit des fonctions de régulation hydrologique, biogéochimique, écologique et sociale

1.12. Les impacts des activités humaines sur les zones humides :

L'étude réalisée par le SOeS s'est penchée sur l'analyse de l'impact des activités humaines sur différents types de zones humides. Les différentes activités considérées ont été regroupées en 5 classes :

- Agriculture, sylviculture, pisciculture ;
- Activités conservatoires, pédagogiques et scientifiques ;
- Loisirs, tourisme (pêche, chasse, navigation, fréquentation humaine) ;
- Urbanisation, industrie, exploitation du milieu (dont les prélèvements d'eau et l'extraction de granulats)
- Activité militaire. Nicolas ;(2013)



Chapitre : I

Généralités sur les oiseaux

2. 1.Généralité sur les oiseaux :

Les oiseaux sont des animaux vertébrés très spécialisés ovipares, à sang chaud et à plumes. Ils y ont environ 140 millions d'années, les oiseaux étaient des reptiles. Il contient 10000 espèces vivantes répandues dans le monde entier (plus de 200 familles, plus de 2200 genres et plus de 29 ordres), chaque espèce contient plusieurs caractéristiques qui varient selon la taille, la couleur, la forme et le comportement, ce qui permet de les regrouper. (Cuisin, 2001 *in* Boulila et al, 2020 ; Gosselin, 2015 ; Grasse, 1979 *in* Benouadah ,2016 ; Frederic, 2012).

Les premiers ornithologues étaient des militaires en campagne. Leur matériel envoyé en France incitait A.de Malherbe à publier la première liste des oiseaux d'Algérie en 1846 ("Catalogue raisonné des Oiseaux de l'Algérie") comprenant 191 Espèces. (Isenmann et Moali, 1999).

2.2. Définition sur les oiseaux :

Amniotes couverts de plumes, bipèdes à membres antérieurs transformés en ailes et à mâchoires enveloppées d'un étui corné dépourvu de dents, formant le bec (sauf chez certains types fossiles). Il existe près de 10000 espèces d'oiseaux, très différentes tant par leur écologie que par leurs comportements, chacune d'elles présente un ensemble commun de caractéristiques évidentes permettant de les regrouper. (Heim et Mayaud ,1962 ; Paris ,1970 ; Grasse, 1979 *in* Benuadah, 2016).

2.2.1. Oiseaux d'eau :

Ce apparaît « comme les espèces d'eaux écologiquement dépendantes des zones humides ». (Ramsar, 2003).

2.2.2. Définition des oiseaux aquatique :

L'avifaune aquatique contient une relation étroite avec les zones humides qui sont souvent des espèces migratrices. Le terme oiseau d'eau représente public des familles taxonomiques dont les membres sont principalement des oiseaux qui dépendent des zones humides, pendant au moins une partie de leur cycle de vie (Saifouni et Chabi, 2009).

En se trouve deux sortes d'oiseau d'eau, des oiseaux dépendent entièrement des zones humides et d'autres les dépendent durant leurs nidifications. (Chabi, 2009 *in* Boulila et al, 2020).

Les zones humides se sont des milieux contenant les oiseaux d'eau sont les occupants, les plus nombreux, et aussi les plus visibles. Depuis cette raison que l'on connaît mieux leur écologie que celle de n'importe quel autre groupe. (Moulay, 2011 *in* Homci et Hamidani ,2019).

2.3. Morphologie des oiseaux :

Dans la formulation des oiseaux on distingue ;

2.3.1. La plume :

Les oiseaux sont les seuls animaux qui possèdent des plumes parallèlement légères. Elles sont prendre forme d'une substance protéique la kératine et des sels de calcium minéralisés. (Paris. P, 1970 *in* Degdag et Haddou, 2016).

Les plumes jouer un rôle très important dans la biologie des oiseaux. Impossibilités de faire leurs fonction de vol dans le cas de manque les plumes qui est essentielles pour la vie de certains oiseaux aquatique, le maintien de la température interne élevée de l'oiseau (40 – 44°C) par l'établissement d'une couche protectrice isolante contre l'eau et le froid. (PARIS.P ,1970 *in* Degdag et Haddou, 2016).

2.3.2. Les types de plumes

Chez les oiseaux adultes on trouve trois types de plumes différenciées. (PARIS.P ,1970 *in* Degdag et Haddou, 2016).

- Les plumes de contours.
- Les plumules.
- Les filoplumes.

2.3.3. Les plumes de contours (les pennes) :

Donnent à l'oiseau sa coloration et sa forme, elle se composé par le Calamus et le rachis et aussi l'étendard. (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.3.1 Le Calamus (la hampe) :

« C'est un cylindre creux, très kératinisé, ouvert à ces deux extrémités et sa cavité fractionnée par une série de fossés transversales ». (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.3.2 Le rachis :

C'est un allongement de Calamus au-delà de l'ombilic supérieur. Sous compose d'une tige pleine. (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.3.3. L'étendard ou vexillum

C'est une surface souple et plate, divisée en deux parties non identique par le rachis, Chacune parties constitué de barbes, chaque barbe composé de deux rangés de lamelles très fines nommées « les barbules ». (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.4. Les plumules

C'est des plumes primitives, d'une structure uniforme chez tous oiseaux dissimulées sous les pennes, elles sont formé par une touffe de barbes s'insérant sur un court Calamus

dont le rachis est souvent absent ou très court, chaque barbe porte deux rangées de barbules lisses, généralement développées vers la base. (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.5. Les filoplumes

Sont des plumes dégradées, réduite à un rachis filiforme soutenu des fois par quelques barbes à son extrémité, se fait d'exister sous les plumes de contour, elles sont associées car elles se forment sur la paroi latérale de leur follicule. (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.6. L'aile :

Membre ou un élément mouvant qui permet d'assurer le vol chez l'oiseau. Constituée d'os, de muscles et de plumes, elle est recouverte en grande partie par les rémiges (PARIS .P, 1970 *in* Degdag et Haddou, 2016.).

Il y a des types d'ailes comme :

2.3.6.1. Aile ronde :

Plus ou moins grande par exemple les Passériformes, les Galliformes, les colymbiformes et les Piciformes. (Degdag et Haddou, 2016.).

2.3.6.2. Aile pointue :

Permettent un vol rapide. Comme, les Faucons, les Canards, les Alciformes et les Charadriiformes. (Degdag et Haddou, 2016.).

2.3.6.3. Aile longue :

En forme de « lame de faux », vol aérien, comme les Hirondelles, les Martinets, les Sternes, l'Engoulevents. (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.6.4. Aile large :

Vol plané au-dessus de la terre, tel que les Vautours, les Grues, les Ciconiiformes et la buse. (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.6.5. Aile très longue et étroite :

Vol à voile effectué en planant au-dessus de la mer, chez les Procellariiforme et le Fou de Bassan. (Degdag et Haddou, 2016).

2.3.7 La queue :

La queue est un ensemble des plumes nommé les rectrices. La morphologie de la queue est très varié a partir les espèces, si la plus part ont des queues droite et/ou un eu rondes, il y a des queues étagées, cunéiformes et échancrées. (Degdag et Haddou, 2016).

2.4. Ecologie des oiseaux :

Les oiseaux utilisent une méthode pour survivre consistant par deux grandes phases : la phase nuptiale et la phase inter nuptiale, dans cette période-là plus part des espèces migrent vers les endroits d'hivernage où ils renouvellent leurs réserves d'énergie pour

retourner sur ces lieux de reproduction en suivant le chemin inverse au printemps. Le nombre des espèces résidentes augmentent avec l'introduction des espèces migratrices (GIP Loire Estuaire, 2002 *in* Ferhat et Sahraoui, 2012).

On distingue deux principales catégories de l'avifaune aquatique :

- Les espèces d'oiseaux d'eau au sens propre du terme, c'est-à-dire qui dépendent totalement des zones humides, elles sont représentées par 109 espèces ;
- Les espèces d'oiseaux d'eau au sens large du terme, c'est-à-dire qui ne dépendent pas totalement des zones humides, bien qu'elles les utilisent presque toutes durant la période de nidification ou comme des zones de nourrissage, elles sont représentées par 16 espèces (Saifouni, 2009).

Les principaux groupes d'oiseaux d'eau au sens propre du terme (109 espèces) sont :

- Les Anatidés : 19 espèces ;
- Les Rallidés : 08 espèces ;
- Les Grèbes : 03 espèces ;
- Les grands Échassiers : 33 espèces ;
- Les petits Échassiers et / ou Limicoles : 34 espèces ;
- Les oiseaux marins : 12 espèces les oiseaux constituent une base intéressante pour caractériser les zones humides (Saifouni, 2009).

2.5. Systèmes sociaux :

Plusieurs oiseaux sont des monogames. Chaque espèce dirige un système de régulation sociale de différentes situations, ce peut créer une liaison stable entre un male et une femelle, où ils partagent les fonctions de manière organisée dans les différentes phases de session annuel ou, au contraire une relation dans laquelle le seul rôle du male c'est la défense.

L'association de couple peut être ne change pas ou au contraire varier d'une année à l'autre, où même cycle annuel. (Grasse, 2000 *in* Ferhat et Sahraoui, 2012 *in* Boulila et al, 2020).

2.5.1. Habitat :

Chaque espèce a été rattachée à un habitat, en fonction de son occupation locale. Les cortèges ont pu être analysés dans l'espace et dans le temps.

Les mieux milieux pour l'existence des oiseaux ou la nourriture est trouvable : Comme par exemple le plan d'eau : milieu occupé par la majorité des espèces d'oiseaux d'eau.

Les rivages : partie la plus souvent inondé favorisée habituellement par les limicoles.

La bordure du plan d'eau : prairie humide caractérisé par la strate herbacée.

L'espace aérien : espace dominé par les rapaces et les hirondelles (Achar et Belbed ,2013 *in* Degdag et Haddou, 2016).

2.5.2. Le chant :

La majorité des oiseaux contiennent un langage varié, ils possèdent des chants de pleurs et aussi des chants de cris, pour les deux sexes chez les jeunes que chez les adultes.

Les oiseaux chantés pour objectif de énonciatif leurs situation par exemple, confirmer sa présence, pour attirer la femelle, aussi pour faire la demande de la nourriture, l'avertissement, marche.....etc. (Cocorico du coq, roucoulement du pigeon, coucou du coucou) (Benouadah, 2016).

- Pour confirmer sa présence sur sa terre ou pour attirer la femelle les oiseaux utilisent le chant le plus rythmé essence de temps de la reproduction. (Boulila et al, 2020).
- Le pic-vert répète les mêmes notes, mais de nombreux passants différent pour eux, changeant leur rythme. Le geai, les perroquets imitent le chant des autres (Boulila et al, 2020).
- Les vibrations de l'origine des sons proviennent des syrinx qui ont une quantité de muscles et non, comme chez l'homme, du niveau du larynx (Boulila et al, 2020).

2.5..3. Le vol :

Les oiseaux aquatiques volants sont ceux qui ont la capacité de voler, ce qui a une grande pertinence dans leurs activités de prédation, puisqu'ils chassent leurs proies dans les airs. La plupart du temps, ils vivent très près de l'eau, tant dans les lacs ou les rivières que dans la mer. Pour leur part, les oiseaux aquatiques incapables de voler n'ont pas cette capacité, alors ils passent leur vie sur les rives de l'eau. Ils ont des aptitudes de chasse très développées, avec des membranes interdigitales sur les jambes et des glandes uropygiales qui maintiennent leurs plumes imperméables (en les enduisant d'huile) pour conserver la chaleur corporelle, et ils occupent généralement des zones où les prédateurs ne sont pas nombreux.

Un exemple clair de ce type d'oiseau est le pingouin (<https://www.oceanium.org/> ,05 Mai 2020).

Les oiseaux utilisent diverses techniques pour le vol de longue distance. Donc ils contiennent cinq types de vol :

- Le vol battu quand les ailes sont alternativement levées et abaissées (comme les limicoles, canards et les oies).
- Le vol à voile pour attirer par la montée des courants d'air chaud (Les grues, les cigognes), d'autre oiseaux adoptent un mélange entre le vol battu et le vol à voile.

- Le vol plané consiste sur l’oiseau à glisser sur ses ailes serrées et sans mouvement après avoir pris de la vitesse.
- Le vol sur place (les colibris, faucon crécerelle).
- Le vol vibratoire, exclusif aux colibris et est proche de celui des insectes, car les oiseaux peuvent se déplacer en avant et en arrière et se déplacer latéralement. (François et *al.*1991 *in* Ferhat et Sahraoui, 2012 ; oiseuax.net, 2016 *in* Benouadah ,2016 *in* Boulila et al, 2020)

2.5. 4. La reproduction :

Chaque espèce des oiseaux possèdent une période de reproduction varie, C’est le moyen de renouvellement chez toutes les populations animales. Chez les oiseaux c’est une succession de plusieurs processus : le cantonnement, la ponte, l’incubation et l’élevage des jeunes. (Moulay., 2011 *in* Homci et Hamidani, 2019).

Le rapport MNHN - ONC de 1989, discute de la définition de cette période et mentionne : "La définition la plus large comprend les phases de cantonnement et de formation des couples, de construction du nid, de ponte, d’incubation, d’éclosion, d’élevage et d’envol des jeunes. Pour certaines espèces, il faut encore ajouter après l’envol une période plus ou moins longue de dépendance des jeunes envers leurs parents» (Homci et Hamidani, 2019).

Pour Cramp et Simmons (1977), la saison de reproduction est la période durant laquelle une espèce pond, couve et élève ses jeunes jusqu’à l’envol ; elle commence avec l’installation sur les sites de reproduction et se termine avec l’acquisition de l’indépendance des jeunes (Lefeuvre, 1999 *in* Homci et Hamidani, 2019).

Les males font tous leurs efforts pour captiver l’attention et les bonnes grâces de leurs femelles : ils chantent, ils sautillent autour d’elles, déploient toutes leurs grâces en volant .Souvent leurs démonstration sont violentes ; durant ; des heures entières, un male poursuivra une femelle, et la chassera devant lui ; mais, le plus souvent ; celle-ci ne résiste pas longtemps et se livre .Au moment d’accouplement, les deux partenaires cherchent, une place convenable pour construire leur nid, à moins cependant qu’ils ne retournent, à celui qu’ils avaient l’année précédente . Généralement, ce nid est au centre de l’espace dont l’oiseau fait son domaine, et il est diversement placé suivant les espèces. (PARIS.P ,1970 *in* Degdag et Haddou, 2016).

Les rapaces construisent leur aire à une grande hauteur, et ne l’établissent que très rarement sur le sol, ou nichent les oiseaux coureurs ; les oiseaux arboricoles, etc. ; les oiseaux de marais, au milieu des joncs et des roseaux, sur de petits ilots, et le construisent assez souvent de façon à ce qu’il flotte à la surface de l’eau ; les oiseaux marins nichent sur les falaises, dans des cavités qu’ils se sont creusées eux-mêmes.

Tout ce que l'on peut dire de général à ce sujet, c'est que le nid est caché dans des profondeurs ou l'œil ne peut le découvrir ; que lorsqu'il est construit à découvert, la position qu'il occupe est souvent inaccessible, ou bien il est placé de telle sorte qu'on ne puisse facilement l'apercevoir. La forme du nid n'est pas constante dans une même famille ; elle dépend, en effet, de l'habitation, et c'est sous ce rapport que l'on remarque les plus grandes différences entre oiseaux de même famille ou de même genre.

Quand l'oiseau commence à pondre, sa température s'élève ; il entre dans une sorte d'état fébrile ; les plumes tombent sur divers endroits du corps, et notamment au ventre.

C'est surtout la femelle qui couve : elle n'abandonne ses œufs que pour aller manger, et, pendant sa courte absence, le male la remplace. Quelquefois, cependant, cette fonction est partagée par les deux époux. Chez les autruches, c'est le male seul qui couve. (PARIS.P ,1970 *in* Degdag et Haddou, 2016).

2.5.5. Nidification :

Chaque oiseaux existent des différentes nidifications, il y a des oiseaux mettre leurs nids dans les cavités naturelles dans le bois (comme les barbus), ou dans la terre (comme les guêpiers) (Grasse, 2000 *in* Ferhat et Sahraoui, 2012).

La structuration des nids, quelque oiseaux sont très bien structurés (nids des tisserins ou des fauvettes couturières), d'autres sont formés de manière solide avec la terre (nids de certaines hirondelles ou de divers fourniers), d'autres ne sont pas développés (nids fragiles en brindilles des tourterelles ou de certains Passereaux des forêts tropicales), la plus part des nids en se trouve dans les endroits isolés, mais dans les divers cas, ils peuvent être installés en colonies, ou même dans des communautés construites (Grasse, 2000 *in* Ferhat et Sahraoui,2012 *in* Boulila et al ,2020) .

2.5.6. Ponte :

Les œufs des oiseaux, on peut trouver de différentes couleurs et formes et dimensions, aussi elle est varier dans la taille, il y a des œufs blancs et presque sphérique, les œufs pyriformes et marqués de marbrures variées des guillemots, les œufs brillants et colorés tinamous, les œufs retouchés par des ponctuations, des spots, des zébrures ou des marbrures (Grasse, 2000 *in* Ferhat et Sahraoui, 2012 *in* Boulila et al, 2020.)

Le nombre des œufs par ponte existe de manière défèrent, comme un oiseau pond leur œufs selon leur capacité, d'autres croient qu'il pond le plus grand nombre d'œufs pouvant être couverts et incubés, d'autres pensent qu'il pond les œufs pour qu'il soit le nombre de naissance équilibré avec le nombre de mortalité .car la manière la plus adoptée pour les

oiseaux c'est que le nombre des œufs pondus permet au nombre des jeunes atteindre l'état de maturité (Grasse, 2000 *in* Ferhat et Sahraoui, 2012).

2.5.7. Incubation :

C'est une manière nécessaire pour développement de l'embryon. Car l'adulte est très sensible à la nécessité du contact entre l'œuf et sa plaque incubatrice et est souvent en contact avec la paroi abdominale d'un oiseau avec la coquille. Tous les oiseaux possèdent des panneaux d'incubation peut être un ou plusieurs panneaux, qui sont des zones de la peau où les plumes sont situées sous l'influence d'une hormone et abondamment irriguées par les vaisseaux sanguins. Cela permet de faciliter le transfert de la chaleur corporelle de l'oiseau vers les œufs. On remarque aussi l'absence de ces planches d'étreinte lorsque certains oiseaux fous se font câliner avec une ceinture sur les pattes. La température d'incubation est comprise entre 39 et 40 ° C. La période d'incubation varie selon les espèces, de sorte qu'elle n'est pas inférieure à 10 jours (certaines espèces) à un maximum de 81 jours (Albatros royal). Certains oiseaux présentent des adaptations marquées. Les parasites (coucou quelques Passereaux) et les mégapodes ce sont des oiseaux parasites ne couvent pas leurs œufs et construisent des huttes de matériel végétal dont la fermentation produit la chaleur nécessaire à la croissance des œufs qui y sont enterrés. D'autre côté les mégapodes ne couvent pas mais construisent des couveuses qui sont de véritables incubateurs et dont la température et l'humidité sont régulièrement contrôlées (par les mâles) par un clic du bec et le régulateur par l'ajout ou le retrait de matériaux. Ainsi, Chez les calaos la femelle était enfermée dans une cavité, où elle se divisait et dépendait entièrement du mâle pour sa subsistance (Grasse, 2000 *in* Ferhat et Sahraoui, 2012 ; oiseauax.net, 2016 *in* Benouadah, 2016).

L'incubation se fait avec soin ; il n'est pas de jour ou la mère ne retourne les œufs telle femelle, quand elle les quitte, les recouverte de sable ou de duvet ; telle autre les expose aux ardeurs du soleil. Les talégalles même, qui ne couvent pas, et qui se contentent d'entourer leurs œufs de matières végétales en fermentation, sont obligés, chaque jour, d'apporter les matériaux nécessaires pour la production de chaleur. (Degdag et Haddou, 2016).

2.6. La Nutrition des oiseaux d'eau :

La nutrition est un élément essentiel pour la survie et la germination naturel de l'espèce.

De l'espèce : par exemple, un canard herbivore a besoin de plus de temps pour se nourrir qu'un canard granivore ou piscivore. (Boulila et al, 2020).

La période de l'année : les oiseaux dépensent moins d'énergie pendant l'hivernage. Tandis que, au cours de période migratoire dépensent beaucoup de temps à la recherche de nourriture (Boulila et al, 2020).

De plus les oiseaux peuvent avoir une ou deux périodes de nourrissage par 24 heures. Ces périodes ne sont pas forcément égales puisque, par exemple, les Barges à queue noire (*Limosa limosa*) mangent beaucoup plus l'après-midi que le matin (Tréca, 1984).

Les oiseaux ne mangent pas non plus forcément la même quantité de nourriture chaque jour, cela peut dépendre de l'abondance et de la disponibilité des aliments sur le terrain de gagnage qu'ils ont choisi d'exploiter. Un oiseau qui trouve en abondance sa nourriture préférée peut s'en être gavé. D'autre part, si l'on étudie le régime alimentaire par sacrifice de l'animal, il est possible que celui-ci n'ait pas été tué juste au moment où il a fini de se nourrir. La quantité de nourriture nécessaire chaque jour doit donc être plus importante que celle trouvée en moyenne dans les estomacs (Tréca, 1993).

Les oiseaux que nous observons se sont donc adaptés à leur environnement, même si ces adaptations résultent inévitablement d'une réponse à des conditions passées). Mais les quantités de nourriture nécessaires, en relation avec la masse corporelle, le temps et l'énergie indispensables pour la collecter et les stratégies adoptées sont souvent à peine connus, pour ne pas dire pas du tout (Gillon, 1992, et Brown *et al*, 1982 in Tréca, 1993).

✓ La définition de terme « migration » :

La migration, du latin « *migratio* », se définit par une locomotion d'un groupe d'espèce d'un lieu à un autre, peut être périodique ou saisonnier. On trouve beaucoup ce phénomène chez les espèces eucaryotes (Alix, 2015 in Boulila et al, 2020).

✓ Migration des oiseaux d'eau :

La migration est un mouvement saisonnier et régulier de certains oiseaux qui se déplacent entre une aire de reproduction et une aire d'hivernage. A la fin de l'été, les oiseaux mettent le cap sur des régions où l'hiver est plus doux, puis reviennent au printemps pour la reproduction. (Saifouni, 2009).

Durant les migrations, il y a deux mouvements obligatoires exécutés par les oiseaux chaque année qui s'effectuent au rythme d'un aller et retour (Jarry, 1988). La migration pré-nuptiale appelée le REMONT se déroule au printemps du Sud vers le Nord. La migration post-nuptiale appelée la DESCENTE s'effectue en fin d'été-automne, du Nord vers le Sud. (Saifouni, 2009).

Le phénomène des migrations est observé depuis l'antiquité, elles correspondent à des déplacements en général saisonniers et régulés sur une année, qui conduisent un animal à

quitter une région pour y revenir plus tard. De façon générale, certains oiseaux quittent la région où ils se sont reproduits à l'occasion de la migration postnuptiale. Une fois l'hiver fini les oiseaux reprennent leur route vers les zones de reproduction. Cette migration est dite pré-nuptiale. Les migrations post-nuptiales sont plus impressionnantes car elles sont moins distillées dans le temps et les individus sont plus nombreux (Marion, 2004 *in* Benhallouche et Bendahmane, 2015).

Au printemps, l'instinct de reproduction les pousse à rejoindre les contrées de nidification. Les oiseaux profitent souvent d'un vent favorable pour effectuer ces longs parcours. Les mouvements débutent généralement à la fin d'Août dans le sens Nord-sud et en Février dans le sens inverse. Cependant si le temps reste chaud à l'automne et froid à la fin de l'hiver, les mouvements sont retardés de quelques semaines. Chaque espèce d'oiseau possède son propre calendrier et un parcours bien défini (Benhallouche et Bendahmane, 2015)

Les migrations d'oiseaux sont celles qui impliquent les déplacements les plus longs et les plus réguliers, celles qui ont fait l'objet des observations les plus suivies, les plus nombreuses, les plus anciennes. Un petit historique de la question s'impose ici.

✓ **Migration ou sédimentation :**

L'étude des migrations a débuté par l'observation des vols migratoires et par la collecte des dates d'arrivée et de départ de migrateurs stricts dans les régions donnée. La migration des oiseaux est un mouvement régulier et saisonnier observé chez de très nombreuses espèces d'oiseaux. (Bastien, 2011 *in* Degdag et Haddou, 2016).

Pour la classification des espèces, on peut diviser en deux les oiseaux migrateurs, et d'autres sédentaires ;

* **Oiseaux migrants**

Espèce migratrice signifie l'ensemble de la population ou toute partie séparée géographiquement de la population de toute espèce d'animaux sauvages. (Degdag et Haddou, 2016).

* **Oiseaux sédentaires**

Vivent toute l'année au même endroit, même après la saison des nids. C'est par exemple le cas du pic vert ou de la Mésange huppée (Sturbois, 2013 *in* Degdag et Haddou, 2016).

✓ **LA Période de migration**

Les périodes de migration printanière et automnale devront être réparties entre la fin du mois de mars et le début du mois de juin, pour une durée de 10 semaines. A l'automne, les périodes d'observation devront être réparties entre le mi-août et la mi-novembre, pour une

durée de 12 semaines ; la période de migration automnal étant plus longue que la période de migration printanière (Dubois et al *in* Degdag et Haddou, 2016).

✓ **Migration en Algérie :**

L'Algérie occupe une position charnière dans ce système de migration car elle se situe sur les deux principales voies de migration (Flyway) de l'Est Atlantique. Ainsi la région de l'Oranie se trouve sur la voie Ouest qui passe par le détroit de Gibraltar et la côte Atlantique, d'autre part les zones humides du Constantinois et du Nord-est avec son complexe lacustre d'El Kala se trouvent sur la voie passant par la Sicile et le Cap Bon. Environ 68 espèces de non passeriformes et 41 passeriformes traversent régulièrement l'Algérie, soit à l'allée ou encore au retour (Isenmann et Moali ,2000). Précise le passage du Canard souchet, Canard chip eau, Sarcelle d'été, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin, Fuligule morillon et le Fuligule nyroca au niveau du Sahara (Moreau ,1966). En revanche, note le passage de la Sarcelle d'été et du Canard chipeau en migration postnuptiale au niveau du Tassili des Ajjer. (Lafferere *in* Benhallouche et Bendahmane ,2015).

✓ **Intérêt du dénombrement des oiseaux d'eau :**

Chaque année au mois de janvier, l'ensemble des zones humides du monde sont arpentés par des ornithologues pour dénombrer ces oiseaux d'eau : c'est le comptage international d'oiseau d'eau « Wetlands », qui a débuté pour la première fois en 1967, d'abord sous les auspices du BIRS (Bureau International de Recherche sur la Sauvagine), puis du BIROE (Bureau International de Recherche sur les Oiseaux d'Eau et les Zones Humides) et enfin, de Wetlands International. Ce gigantesque comptage mobilise chaque année des milliers d'ornithologues amateurs ou professionnels et permet d'identifier les principaux sites d'hivernage pour de nombreuses espèces. L'estimation de la taille des populations de chaque espèce d'oiseau d'eau constitue un des objectifs de ces comptages : les données collectées alimentent les banques de données nationales et internationales de Wetlands International, mais aussi les bases régionales, permettant d'évaluer les tendances des effectifs, ainsi que la distribution des populations et leurs évolutions. Le but majeur de ces recensements est de contribuer le plus possible à la connaissance et à la conservation des espèces et de leurs habitats. Il s'agit donc d'un système de surveillance à long terme centré sur l'hivernage de ces oiseaux. L'information rassemblée permet d'estimer les populations à des échelles régionales, de suivre l'évolution des effectifs et de la distribution ainsi que d'identifier les sites d'importance écologique (Benhallouche et Bendahmane, 2015).

Par ailleurs, ces comptages fournissent des informations sur l'importance relative des sites d'hivernage. Ces informations sont essentielles à l'identification des sites prioritaires

pour la conservation, notamment par l'application de seuils numériques sur le nombre d'oiseaux présents : ce sont les critères dits de « RAMSAR » qui contribuent à identifier les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO). Dans l'Union Européenne, ces zones ont vocation à être désignées en Zones de Protection Spéciales (ZPS) au titre de la Directive Oiseaux de 1979, et gérées de manière adéquate pour permettre le maintien des populations d'oiseaux qui ont justifié leur classement (Benhallouche et Bendahmane, 2015).

C'est en 1971 qu'a eu lieu, en Algérie, le premier comptage des oiseaux d'eau. La Station Biologique de la Tour du Valat, Camargue (France) a pris en charge les dénombrements hivernaux jusqu'en 1975. Ensuite, à partir de 1977, l'Institut National Agronomique d'Alger a pris la relève en assurant la responsabilité scientifique et la coordination nationale des recensements en organisant, chaque année, la répartition des équipes de comptage à l'échelle du pays conformément aux dates fixées par le Bureau International de Recherche Sur Les Oiseaux d'eau (B.I.R.O.E. *in* Benhallouche et Bendahmane, 2015).

Certains oiseaux permettront un dénombrement exhaustif et d'autres, une estimation des effectifs de la population.

2.6.1- Le dénombrement exhaustif :

On considère que la population est estimée directement dans sa valeur absolue ; tous les individus sont comptés. C'est la méthode retenue quand le dénombrement porte sur des espèces diurnes facilement détectables et quand l'espace géographique est relativement limité et que tous les sites utilisés par la ou les espèces à dénombrer sont visités. C'est la technique appliquée pour dénombrer les oiseaux d'eau particulièrement en période d'hivernage. Le principe de ce dénombrement est calé sur deux caractéristiques hivernales de ces espèces : elles sont grégaires et elles utilisent des sites de regroupement qui sont traditionnels. En conséquence, la connaissance de ces sites et leur visite systématique avec évaluation des nombres d'individus présents répond aux exigences d'un dénombrement exhaustif. Deux méthodes sont alors utilisées: dénombrement au sol et dénombrement en avion (Tamisier et Dehorter, 1999 *in* Sidi ouis et Hoceini, 2017). Les sites regroupant plusieurs milliers d'oiseaux, il est exclu de les compter tous un par un et on doit donc procéder à une estimation de nombre d'oiseaux. (Sidi Ouis et Hoceini, 2017).



Partie expérimentale



Chapitre : 03

Présentation de la zone d'étude

3.1. Etude du milieu

3.1.1. Présentation de la zone d'étude :

3.1.2. Situation géographique de la station de Tiaret :

La région de Tiaret est située à l'Ouest du pays, avec une superficie de 20.086.64 km², c'est une région localisée dans les hauts plateaux de l'Algérie, entre la chaîne Tellienne au nord et la chaîne Atlassienne au Sud.

Caractérisée par un relief varié et une altitude comprise entre 800 et 1200m. C'est une région à vocation Sylvo-Agro-Pastoral, elle est délimitée par plusieurs wilayas (Figure.1.6.) à savoir :

- Nord : Tissemsilt et Relizane
- Sud : Laghouat
- Ouest : Mascara et Saida
- Est : Djelfa et Médéa

Selon cette position, on peut dire que la région de Tiaret apparait comme étant un centre de liaison important entre plusieurs régions, et point de contact entre le Sud et le Nord.

Son étendue confère à son espace un caractère hétérogène :

- Une zone montagneuse au Nord ;
- De hautes plaines au centre ;
- Des espaces semi-arides au Sud.

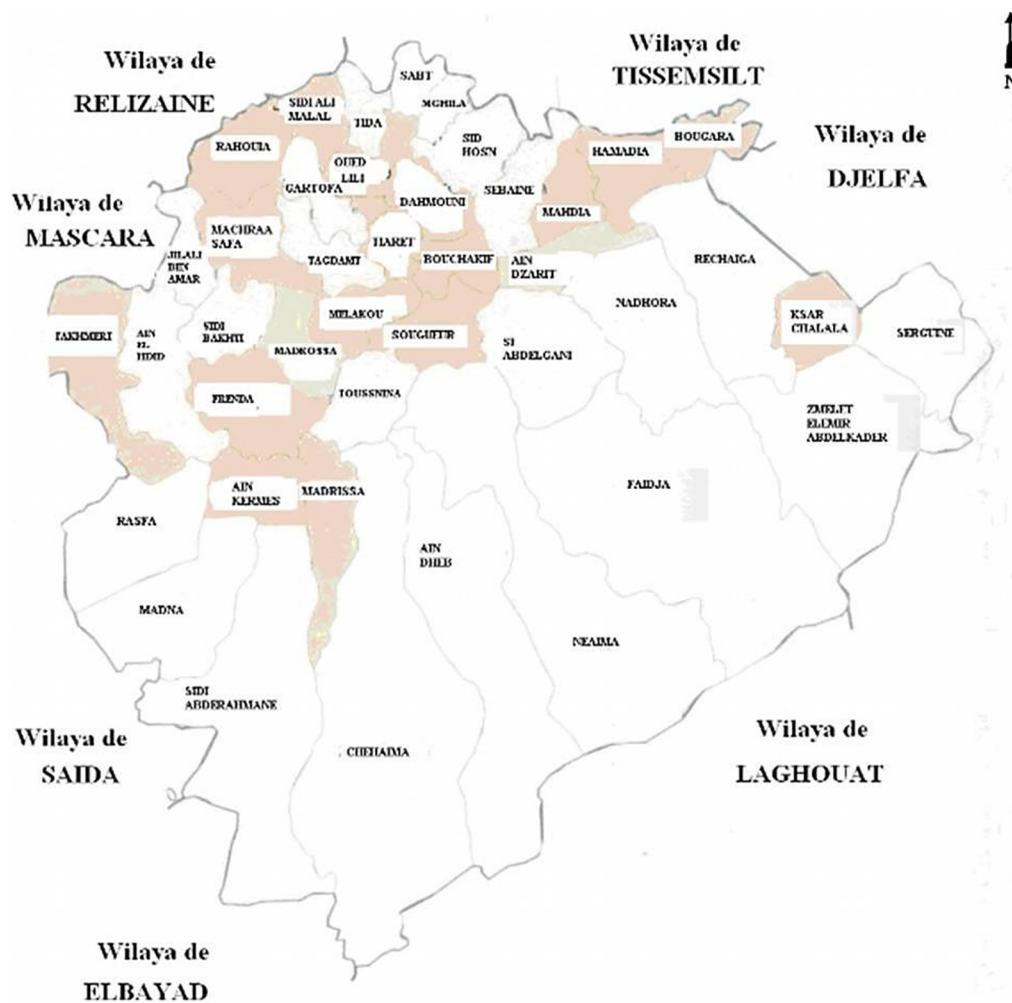


Figure 03 : les différentes communes de la wilaya de Tiaret.

3.1.3. Hydrographie :

L'hydrographie de la région de Tiaret appartient à 2 grands bassins versant, le bassin versant de Chellif Zehrez et le bassin versant de l'Ornée Chott Chergui.

Elle est constituée aussi par 16 sous bassins versant qui sont :

- O. TOUIL AMONT
- O. TOUIL MOYEN
- O. SEKNI
- O. TOUIL AMONT
- O.SOUSSELEM
- O.MECHETI

- Nahr OUASSEL AMONT
- O.TIGUIGUEST MINA AMONT
- O.TAHT
- O.MINA MOYEN
- O.A B D AMONT
- O.A B D AVAL
- O.TORADA
- O.EL ARDEBA
- O.SIDI NASSER
- CHOTT CHERGUI

3.1.4. Aperçu pédologique :

Selon la direction de l'hydraulique de la wilaya de Tiaret (DHT, 2005) les sols sont siliso-calcaire, argileux et siliceux moyennement profond, perméable, poreux (porosité variant entre 42,74 et 47,14%), d'une densité oscillant entre 1,93 et 1,44g /cm³ et ils sont à bon drainage interne.

3.1.5. Climat :

3.1.5.1. Précipitation :

La région de Tiaret se situe entre les isohyètes 153mm au sud et 534mm au nord. Elle se caractérise principalement par un climat continental à hiver froid humide et à été chaud et sec.

La moyenne pluviométrique calculée sur une période de 27 ans (1985 à 2021) est égale à 335.18mm. Les valeurs de la pluviométrie pendant ces années ont oscillées entre un minimum de 153.4 mm enregistré en 1985 et un maximum de 542.54 mm en 2009. Les années les plus arrosées sont 1997, 2003, 2004, 2006, 2007, 2009 et 2010 où la pluviométrie a dépassé les 400mm. L'année la plus sèche est 1985 où la pluviométrie ne dépasse pas 160 mm.

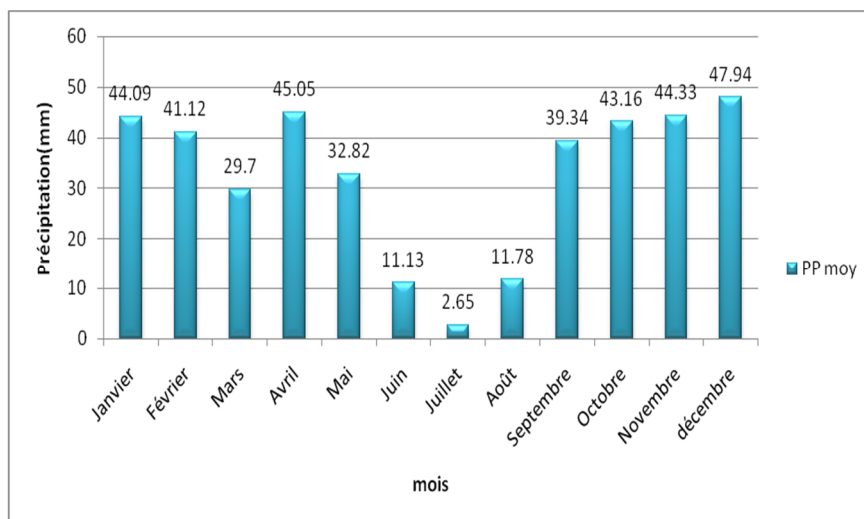


Figure 04 : Histogramme des précipitations mensuelles (2000-2021) (source : station météorologiques d'AIN BOUCHEKIF).

L'importance de la température réside qu'elle est considérée comme l'un des éléments fondamentaux du climat, affectant directement les processus biologiques et chimiques dans la biosphère et l'activité humaine en général.

C'est l'un des éléments les plus importants pour caractériser le type de climat et déterminer son régime d'humidité.

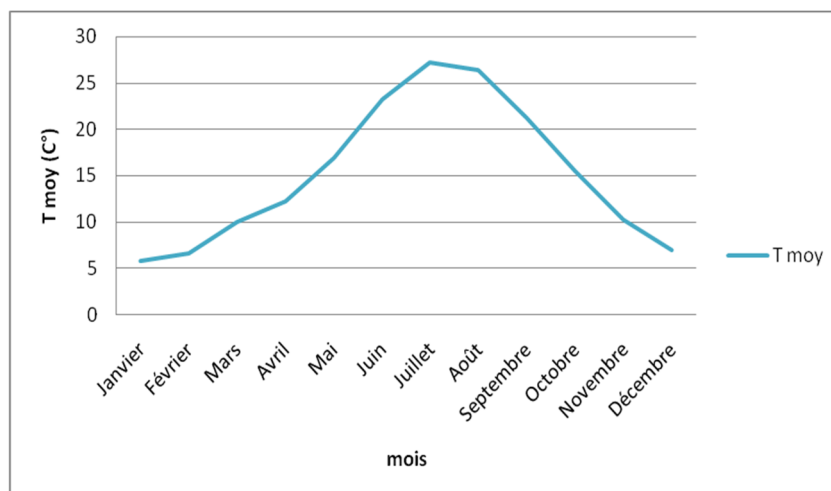


Figure 05 : les températures moyennes de la wilaya Tiaret, Source : ONM Tiaret 2007, ANRH Tiaret, 2021, (www.TuTiempo.com).

D'après la figure 05 nous constatons que les températures moyennes atteignent les basses valeurs en décembre, février et surtout en Janvier, et elle atteint les valeurs les plus élevées en Juin Juillet et Août.

Donc :

- Les mois les plus froids sont (décembre, janvier et février) c'est la saison d'hiver.
- Les mois les plus chauds sont (juin, juillet, août et septembre) c'est l'été et le début d'automne.

Ce qui mène à dire : que les saisons sont distinctes qui révèle un été chaud et un hiver froid

3.1.5.2 - Synthèse climatique :

3.1.5.2.1 - Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN :

Selon OZENDA, (1982).C'est un diagramme qui permet d'avoir une idée sur les périodes sèches et humides d'une région donnée. Un mois est sec lorsque sa pluviométrie totale en mm égale ou inférieure au double de sa température moyenne en °C.

Selon le diagramme ombrothermique la période sèche s'étale sur 3 mois et demi, qui va de juin jusqu'au début de septembre et la période humide du mois de octobre jusqu'à mai.

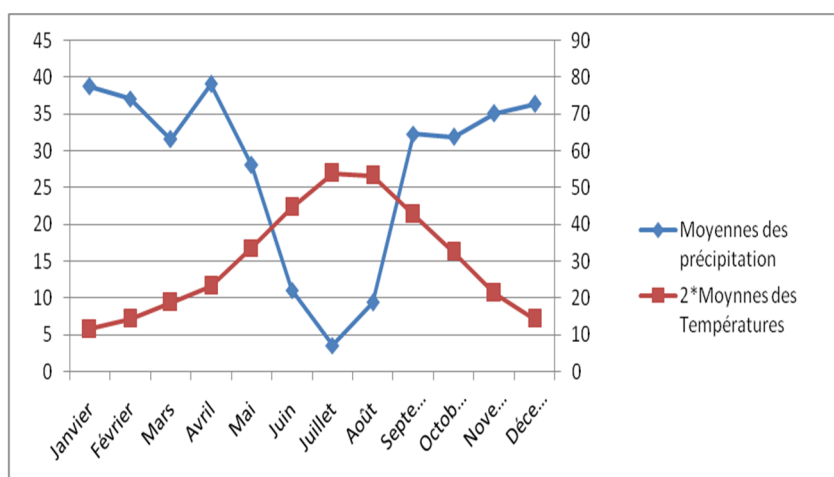


Figure 06 : diagramme ombrothermique.

3.1.5.2.2. Coefficient pluviométrique d'Emberger (Q2) :

Le coefficient pluviométrique d'Emberger permet de classer les différents types de climats méditerranéens. (Dajoz, 2006).

Basé sur les critères liés aux précipitation annuelles moyennes (P en mm), la moyenne des minima du mois le plus froid de l'année(m) et la moyenne des maxima du mois le plus chaud(M), cet indice est décrit selon la formule suivante :

$$Q2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2} \quad (\text{Quezel et Médail, 2003})$$

Où :

P : Moyenne des précipitations annuelles en mm

M : Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en ° K

m : Moyenne des minima du mois le plus froid en ° K

$$Q_2 = 3.43 P / M - m$$

Le résultat obtenu et les étages bioclimatiques sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 03 : situation bioclimatique des stations d'étude.

Station	Période	m (°c)	Q2	Niv. bioclimatique	Var Thermique
Tiaret	1986-2013	1.37	34,37	semi-aride	Fraiche

Le Q2 de la région de Tiaret pour la période (1986-2021) est équivalent à 34.37.

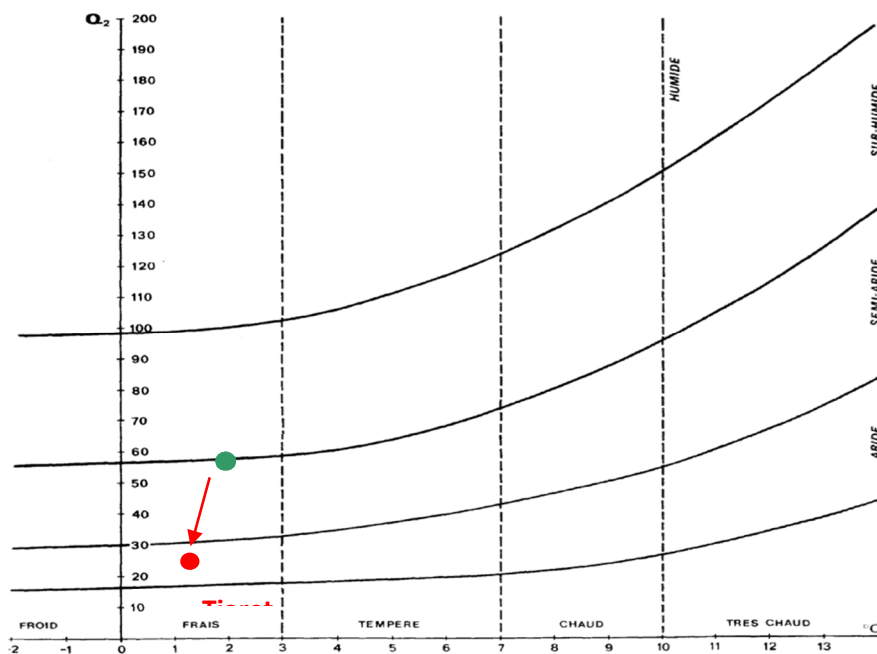


Figure 07 : Climmagramme d'Emberger dans la période (1986-2013)



Chapitre : 04

Méthodologie de travail

4.1. Objectif de l'étude

4.1.1. Méthodologie :

Le présent travail est basé sur les données recueillies auprès DSA de Wilaya de Tiaret et CCLS de Frenda. Durant la période de 2015 à 2021. Les données portent sur les superficies en hectare de céréalicultures, infestées par les rongeurs ; dont l'espèce la plus dévastatrice est la Mérieux de Shaw ; ainsi que la superficie traitée et les résultats du traitement.

Des traitements statistiques ont été réalisés afin d'en déduire les dégâts causés par ces rongeurs, qui affectent directement la production de céréaliculture dans la station de Tiaret.

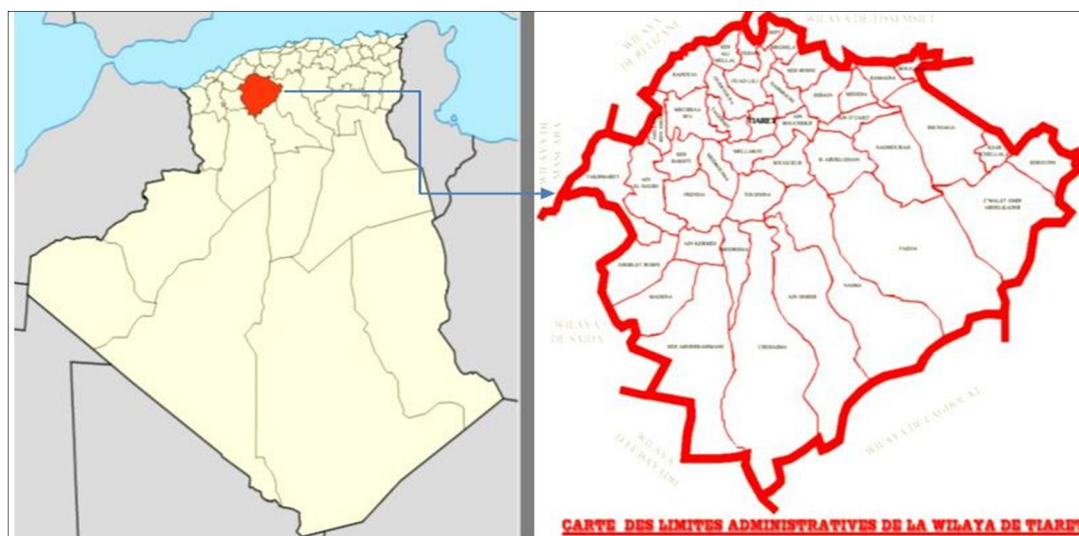


Figure 08 : Situation géographique des stations de la wilaya de Tiaret

Notre travail a ciblé les importantes zones humides de la wilaya pour évaluer leurs importances comme zone d'hivernage pour les oiseaux migrateurs. Nous avons étudié la partie du Nord de la wilaya les deux sites des zones humides.

4.2. Barrage Dahmouni :

La zone d'étude se trouve sur le territoire communal de Dahmouni, à 15km du chef-lieu de la Wilaya de TIARET. Elle est limitée au nord par la commune de SIDI HOSNI, au sud par Nahr OUASSEL de la commune de BOUCHEKIF, à l'est par la commune de SEBAINE et à l'ouest par la commune d'OUED LILI et de Tiaret. Elle occupe une superficie d'environ 164,25Km². C'est une région à vocation agro-pastoral. **(Ferhat ET Sahraoui (2012) in Benouadah (2016)).**

Le bassin versant du barrage de DAHMOUNI se situe dans la commune de DAHMOUNI, limitée au nord par les monts de Tiaret ; à l'est par le plateau de SERSSOU ; au sud par le bassin de L'OUED SOUSSELEM et à l'ouest, par le bassin de l'oued Mina.

Le bassin en amont du barrage est composé par deux sous bassins bien définis : un au nord de l'oued Nahr OUASSEL, dans le sens ouest et l'autre, formé par son affluent principal, l'oued skif dans la direction nord-sud. (La direction de l'hydraulique, 2005 ; Ferhat ET Sahraoui ,2012)IN Benouadah (2016).

Tableau 04 : Fiche descriptive de la station de Barrage Dahmouni (Ratiat .K. 2014 in Benouadah, 2016).

Barrage DAHMOUNI	
Situation Administrative	Wilaya De : Tiaret Daïra : Dahmouni Commune : Sebaine Nom Du Site : Barrage De Dahmouni Superficie : 380 (HA) Coordonnées : X : 35° 25' 39.49" N / Y : 1° 33' 46.20" E
Type de zone	Artificielle Barrage
Flore	Cultures maraîchères : Artichaut, Tomate, Oignon, Pomme de terre, Carotte, Choux pommés, Epinard, Laitue, poivron, Piment-poivron, Haricot, Concombre Navet. Culture industrielles : Betterave à sucre, Coton, Tournesol, Tabac Cultures céréalières et fourragères : Blé dur, Blé tendre, orge, Mais, Fétuque. Cultures arboricoles : Olivier, Agrumes. Et autres espèces : <i>EchinopsSpinusus</i> , <i>Chardon</i> , <i>Centaurea Nicaeensis</i> , <i>Bellardia</i> , <i>Carthamus</i> , <i>Anagallis Monelis</i> . Pin d'Alep, Tamarix, calitous
Faune	Les Oiseaux (Migrateurs, Sédentaires, Nicheurs...) Grèbe ; Poule d'eau ; canard colvert, sarcelle d'hiver, hérons cendrée, ...) Les Mammifères de la région : Sanglier, chacal doré, le Lièvre brun, le Porc-épic, Rat noir, Rat des champs. Les Reptiles de la région : Caméléon commun, Lézard hispanique et la couleuvre fer à cheval Poissons : Citons le Barbeau, la carpe miroir et la Carpe commune. Insectes : les coccinelles, les mouches, les abeilles et les odonates
Niveau d'eau	Moyen
Qualité d'eau	Douce
Menace	Agriculture _ Elevage

4.3. Barrage Benkhadda :

Le Barrage BAKHADDA est l'un des premier Barrages en enrochement construit en Algérie. Il est situé sur la cour supérieur de la Mina, affluent de l'Oued Chélif, à proximité du village de MECHRAA-SAFA, à environ 32 km à l'Ouest du chef-lieu de la Wilaya de Tiaret. Il a été destiné principalement à l'irrigation, mais par priorité de la consommation humaine, il a été réaménagé pour être la source principale d'alimentation en eau potable de la ville de Tiaret et des six centres urbains (RAHOUIA, MECHRAA-SAFA, TAMDA, KHAROUBA, DJILALI BENAMAR et AIN SARB). (Ratiat .K, 2014 in Benouadah, 2016).

Tableau 05 : Fiche descriptive de la station de Barrage BENKHADA (Ratiat .K. 2014 in Benouadah, 2016).

BARRAGE Benkhadda	
Situation Administrative	<ul style="list-style-type: none"> - Wilaya De : Tiaret - Daïra : MACHRAA- SAFA - Commune : MACHRAA SFA - Nom De Site : Barrage Benkhadda - Superficie : 440 (HA) - Coordonnées : X : 35° 20' 41.09" N / Y : 1° 3' 2.04"E
Type de zone humide	Artificielle barrage
Flore	d'Eucalyptus, de Pin d'Alep, Thuya de barbarie, le <i>Tamarix</i> et les cultures céréalières
Faune	<p>Les amphibiens, on peut rencontrer la grenouille rieuse, le crapaud de Mauritanie.</p> <p>Les reptiles sont représentés par l'émyde lépreuse, la couleuvre de Montpellier et la tortue mauresque. Pour les mammifères on peut voir le chacal dorée, le renard famélique et la gazelle de cuvier.</p>
Niveau d'eau	Elevé
Qualité d'eau	Douce, claire
Menace	Agriculture ; Elevage

4.4. L'étude

Notre travail a pour un objectif général d'évaluer la biodiversité des oiseaux migrateurs hivernants dans les zones humides de la région de Tiaret. Dans ce contexte, cette étude s'est articulée sur certains objectifs spécifiques :

- Réaliser un inventaire des oiseaux migrateurs pour établir une base de suivi dans ces zones humides (Barrages Benkhadda, Dahmouni).
- Reconnaître les espèces d'intérêt écologique, trophique et phénologique localisées dans ces régions en vue de déterminer la distribution des espèces.
- Connaître le nombre d'espèces par site et identifier les fluctuations des effectifs.
- Déterminer les sites de préférence des oiseaux migrateurs selon leur abondance dans ces régions.

4.5. Période de l'étude

Notre travail s'est étalé sur une durée approximative de 1 mois, pendant le mois de Janvier 2022. Deux grands volets retenus, ont été réalisés dans différents lieux lors de cette étude :

– Un travail sur terrain, qui comprend plusieurs étapes :

Le choix des zones humides, pour la réalisation de notre inventaire, comptage des espèces des oiseaux observés, utilisation des guides et des clés de détermination pour identifier les espèces prises des coordonnées GPS des stations étudiées.

Ceci était réalisé avec l'aide des ornithologues, des gardes forestiers et des guides pour nous orienter sur place dans l'exploration des stations.

– Un travail à l'aide d'outils d'informatique pour répertorier les espèces recensées et le traitement des données par des indices écologiques.

4.6.. Zone d'étude

4.7. Protocole expérimental



Figure 09 : Schéma du protocole expérimental

4.8. Matériel utilisé

Pour la réalisation de l'étude de terrain, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un bloc note et un crayon pour noter les observations.
- Des jumelles 8*40
- Longue vue
- Compteur manuel
- Cartes et GPS
- Des étiquettes pour noter la date et le lieu d'échantillonnages.
- Guide d'identification des oiseaux
- Appareil photographique (prise de vue et confirmation de présence de certaines espèces difficilement identifiables)
- Véhicule 4X4

4.9.. Méthodes utilisées

4.9.1. Échantillonnage

L'échantillonnage est défini par l'ensemble des opérations qui consistent à la réalisation de relevés d'individus représentatifs pour la population étudiée (**Gounot, 1969**). Durant notre travail, nous avons procédé à l'échantillonnage en prenant en considération les points suivants :

- Choix du site: les stations échantillonnées sont des zones humides qui ont été choisies de façon typique et représentative en s'appuyant essentiellement sur l'expérience de l'observateur et sa connaissance sur ces zones.
- Informations générales sur le site : situation géographique, conditions météorologiques, situation administrative, type de zone humide, faune et flore présentes, niveau d'eau...
- Balayage général sur le site: l'observateur balaye dans son champ de vision le long du site pour choisir l'emplacement offrant les meilleurs points d'observation (position dominante).
- Echantillonnage par transept fictif: subdiviser notre zone en traçant des lignes virtuelles pour permettre d'optimiser les conditions de comptage (éviter le comptage double, avoir une vue précise).
- Exploration du site : parcourir le milieu en marchant à vitesse lente afin de voir les espèces dans leur état naturel (manger, s'accoupler, reposer...), les chercher parmi les buissons et dans la végétation ou d'entendre leur bruit en s'enfuyant.

4.9.2. Observation des espèces

Avant de commencer à compter les oiseaux, on doit localiser les groupements d'espèces en se servant d'une longue-vue et de jumelles. Ensuite, on comptabilise chaque espèce soit par individu soit par groupe selon les effectifs.

4.9.3. Photographie

Les oiseaux observés sont systématiquement photographiés dans leur environnement (habitat, milieu d'échantillonnage....). Les photos sélectionnées serviront à confirmer l'identification des espèces.

4.9.4. Identification

L'identification des espèces a été réalisée en utilisant des guides de détermination connus en ornithologie : **Mullarney et al 1999, Harrinson et Greensmith 1993**, (Heinzel et al, 1995 in Albane l.et al 2009). (Atkinson-Willes, 1975 in Medouni, 1996).

4.9.5. Dénombrements

D'après **Blondel (1969)**, un dénombrement permet d'obtenir un aperçu aussi précis que possible de la densité d'oiseaux sur une surface, on y arrive par étude directe ou par échantillonnage dont le but majeur est de contribuer le plus possible à la connaissance et à la conservation des espèces et de leurs habitats.

Les méthodes sont nombreuses et variées selon les conditions de site et de la population d'oiseaux (**Schricke, 1989**).

Deux principales méthodes sont connues. (**Blondel, 1969**) :

- Les méthodes relatives qui utilisent des indices qui renseignent sur l'abondance relative des espèces d'oiseaux comme les Indices Kilométrique d'Abondance et Indice Ponctuel d'Abondance.
- Les méthodes absolues dont l'objectif est de donner un aperçu aussi proche que possible de la densité par rapport à une superficie. Elles permettent de déterminer un nombre d'individus le plus proche de la réalité, d'une population rassemblée sur un espace délimité et relativement court dans le temps.

Nous avons retenu pour notre expérimentation la méthode absolue par comptage au sol. Les points d'observation ont été choisis autour du plan d'eau de façon à réaliser un recensement exhaustif de tous les individus et espèces présents au moment du comptage. Les effectifs d'oiseaux peuvent être soit comptés précisément soit estimés, le choix dépend des conditions du site et des populations à dénombrer.

Nous avons procédé au comptage:

- un par un pour les grandes espèces et petites populations
- Par lot pour les grandes populations, dont leurs effectifs dépassent les 400 individus

a- Comptage précis (un par un)

On compte les individus d'une même espèce (groupe d'oiseaux homogène), un par un et on passe à une autre espèce ; pour les groupes en vol quand il s'agit d'espèces de grande taille. Le comptage s'est réalisé avec un compteur manuel pour ne pas se tromper.

Cette méthode est utilisée lorsque:

- La population est faible ;
- Il y a peu de mouvements (nourriture, repos) ;
- La perturbation est faible ou nulle ;
- Le site est de petite étendue ou une zone ouverte.



Figure 10 : Exemple d'un comptage précis (un par un) (Bakaria, 2015)

b- Le comptage par lots

Il se fait par la méthode des « paquets » : il s'agit de compter précisément un paquet de 10, 50 ou 100 individus, d'après l'expérience de l'observateur, le principe consiste à faire un balayage de toute la population et de compter le nombre de paquets de mêmes dimensions. Ce comptage est utilisé dans le cas où :

- Le nombre des individus est important ;
- Les oiseaux sont en mouvement ;
- Il y a une cause de perturbation d'où une observation prolongée est difficile ;
- Les oiseaux forment un groupe compact (foulques....) ;

– La distance d’observation est grande d’où une difficulté de bien observer.

Ce comptage consiste à compter le groupe en le divisant en plusieurs zones, puis additionner ces sous-totaux mais il faut trouver des repères pour ne pas superposer les surfaces et compter des groupes d’oiseaux deux fois.

Il est préférable de considérer des blocs de petite taille (la plupart des observateurs utilisent des blocs de 10 individus). Des blocs de 100 oiseaux ou plus ne sont généralement utilisés que pour les oiseaux en vol, lorsque le temps disponible est très limité, pour effectuer le comptage. Figure 11 montre un exemple de comptage par lots (14, 16, 3)

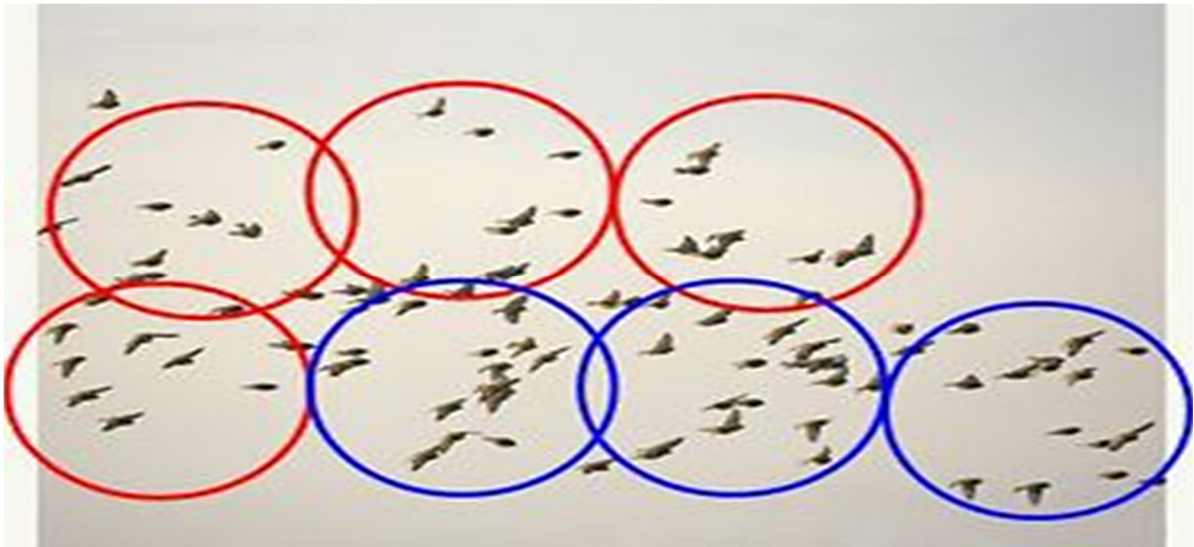


Figure 11 : Exemple d’un comptage par lot (d’après Bakaria, 2015)

4.9.6. Prélèvement de données

Les prélèvements ont été faits par observation directe et photographie. Toutes les informations sont notées : date et heure du comptage, nom du site, conditions climatiques.

L’effectif des espèces est noté au fur et à mesure que les comptages sont effectués en séparant chaque sous-total du précédent par une virgule, un point ou un signe +. Par exemple: "chevalier gambette 104, 11, 29, 6, 1, 5, 36 = 192". Les comptages sont additionnés à la fin de la visite pour donner un total général pour chaque espèce rencontrée durant l’observation.

4.9.7. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Pour l’exploitation des résultats, nous avons utilisé trois indices : la richesse spécifique, l’indice de Shannon et l’équitabilité.

a. La richesse spécifique (RS) : représente le nombre d’espèces d’oiseaux d’eau observés pendant une date précise (Blondel, 1969).

b. L'indice de diversité de Shannon (H') : mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (**Blondel, 1975**).

L'indice de Shannon peut être calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 (p_i)$$

n_i : Effectif de l'espèce n
 N : Effectif total du peuplement
 P_i : L'abondance relative

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Cet indice est indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (**Dajoz, 2006**).

Ø Si $H' \in (0 ; 2,5)$ bits alors H' est faible, ce qui implique que le milieu est peu diversifié (cas des milieux spécialisés ou l'on note généralement la dominance d'une seule espèce ou d'un petit nombre d'espèces sur l'ensemble des espèces de la communauté).

Ø Si $H' \in (2,6 ; 3,9)$ bits alors H' peut être supposé moyen, ce qui implique que le milieu est relativement riche en espèces.

Ø Si $H' \in (4 ; 5)$ alors H' peut être supposé élevé (cas des milieux isotropes ou les espèces tendent vers l'équiprobabilité).

a. L'indice d'équitabilité (E) : cet indice permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas connaître. Plus sa valeur a tendance à se rapprocher d'un, plus il traduit un peuplement équilibré (**LEGENDRE et LEGENDRE 1979**).

Il peut être calculé par la formule suivante :

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

H' = indice de diversité
 S = Richesse spécifique

$$H_{\max} = \log_2(S)$$

Cet indice varie de 0 à 1. Lorsqu'il tend vers 0 ($E < 0,5$), cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Il tend vers le 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance **Barbault (1981)**. L'Équitabilité permet

d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut détecter. Plus sa valeur a tendance à se rapprocher de 1, plus il traduit un peuplement bien équilibré **Legendre (1979)**.

4.10. Conseils d'utilisation

- ✓ Avoir une connaissance du site pour localiser les regroupements habituels des oiseaux.
- ✓ Choisir les meilleurs points d'observation.
- ✓ Opérer lors de bonnes conditions météorologiques (temps calme, bonne luminosité, vent et pluies fortes entravent considérablement les comptages).
- ✓ Si les oiseaux doivent être comptés en vol, c'est généralement plus facile depuis l'arrière du groupe, en examinant le groupe dans la direction du vol avec des jumelles ou une longue-vue.
- ✓ La priorité des observateurs devrait donc être d'appliquer le même protocole de comptage lors de chaque visite sur un site donné
- ✓ Faire le comptage pendant les premières heures du matin, tout en prenant soin d'avoir le soleil dans le dos pendant l'opération (les comptages de l'après-midi sont moins fiables).

4. II. Quelques contraintes

- ✓ La taille du groupe d'oiseaux : la marge d'erreur augmente avec la taille du groupe - La distance d'observation peut rendre les comptages extrêmement délicats.
- ✓ L'activité des oiseaux peut engendrer des déplacements rendant difficile tout dénombrement.
- ✓ La distance d'observation rend les comptages extrêmement délicats
- ✓ Les conditions climatiques extrêmes limitent la possibilité de faire de bonnes observations le cas des très fortes chaleurs estivales (Juillet-Aout) ou encore les pluies qui rendent les pistes inaccessibles.
- ✓ Aussi en période d'été-automne, les travaux de moisson et de labours brouillent la majorité des pistes.
- ✓ La difficulté de trouver des repères, dans des endroits ouverts pour ne pas superposer les surfaces et compter double.



Chapitre : 05

Résultat et discussion

5.1. Structure et composition des Ordres d'oiseaux inventoriés dans les deux régions d'étude :

L'histogramme suivant montre les ordres des oiseaux inventoriés dans les deux stations d'étude (Barrage Benkhadda, barrage Dahmouni).

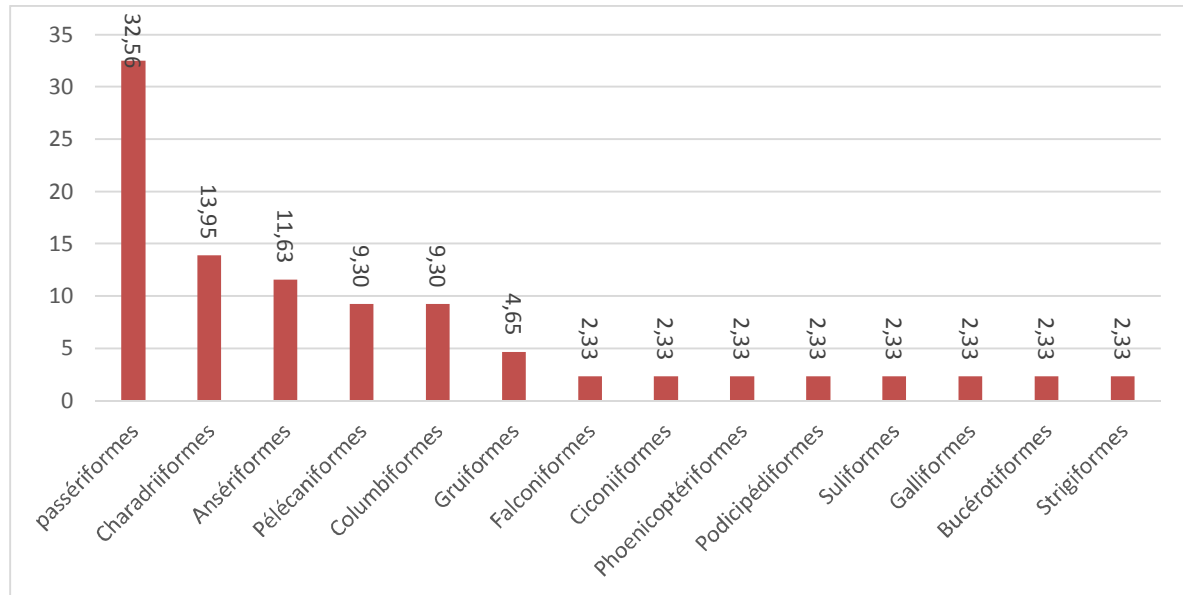


Figure 12: composition des ordres dénombrés dans les deux régions Benkhadda et Dahmouni.

D'après la figure ci-dessus, l'ordre le plus important est celui des passériformes avec (32,56%), suivi par les ordres moyens chez les charadriiformes, Ansériformes, pélecaniiformes, columbiformes, Gruiformes avec les pourcentages par classement (13,95% , 11,63% , 9,30%, 9,30%, 4,65%) , et pour les ordres qui contiennent les moins pourcentages «Falconiformes, Ciconiiformes, Phoenicoptéridiformes, Suliformes, Galliformes, Bucérotiformes, Strigiformes » avec (2,33%).

5.2. Structure et composition des Familles d'oiseaux inventoriés dans les deux stations d'étude :

Les différentes familles d'oiseaux inventoriées aux alentours des deux stations d'étude sont dans la figure suivante :

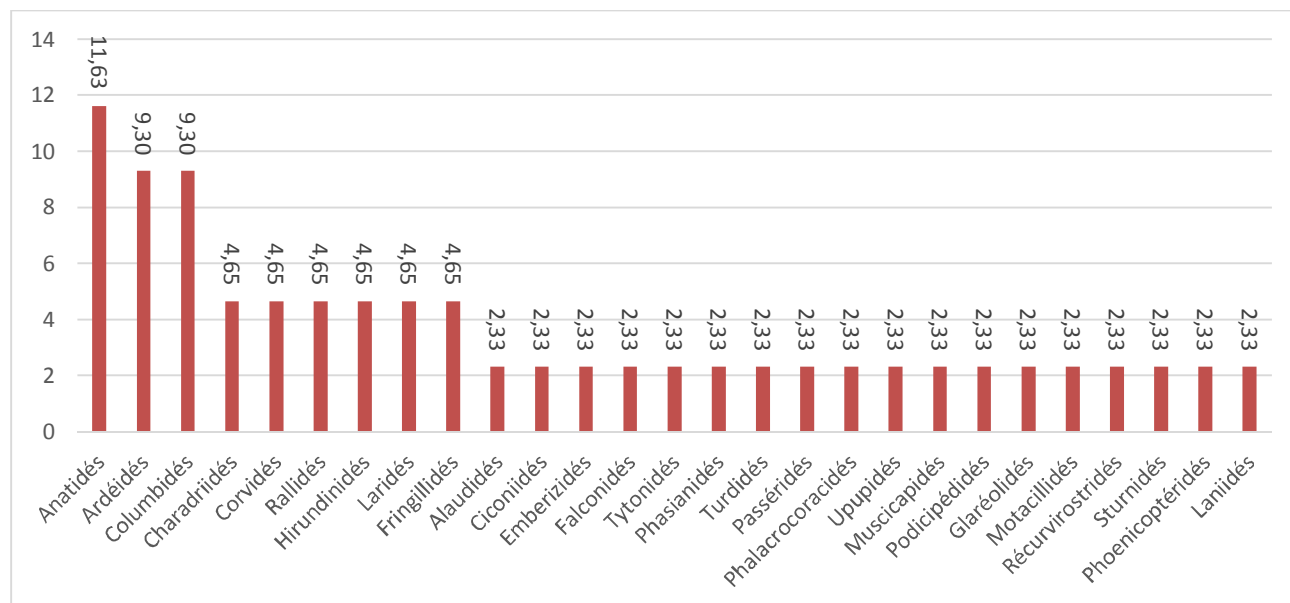


Figure 13 : composition des Familles dénombrés dans les deux régions Benkhadda et Dahmouni.

Les espèces inventoriées dans ces stations barrage Benkhadda et barrage Dahmouni comprend 27 familles, La famille la plus représentée est les Anatidés avec (11,63%) Après il y a deux familles « les Ardéidés et Columbidae » de même effectif avec (9,30%), et pour « les Charadriidés, Corvidés, Rallidés, Hirundinidés, Laridés, Fringillidés » sont moyennement représentées avec (4,65%) ; le reste des familles moins de l'effectif (4,65%) qui compose de 18 familles est représenté par une faible proportion avec (2,33%).

5.3. Structure et composition des genres d'oiseaux inventoriés dans les deux stations d'étude :

Les oiseaux inventoriés dans les stations d'étude contiennent différents genres nettement exprimés dans la figure suivante :

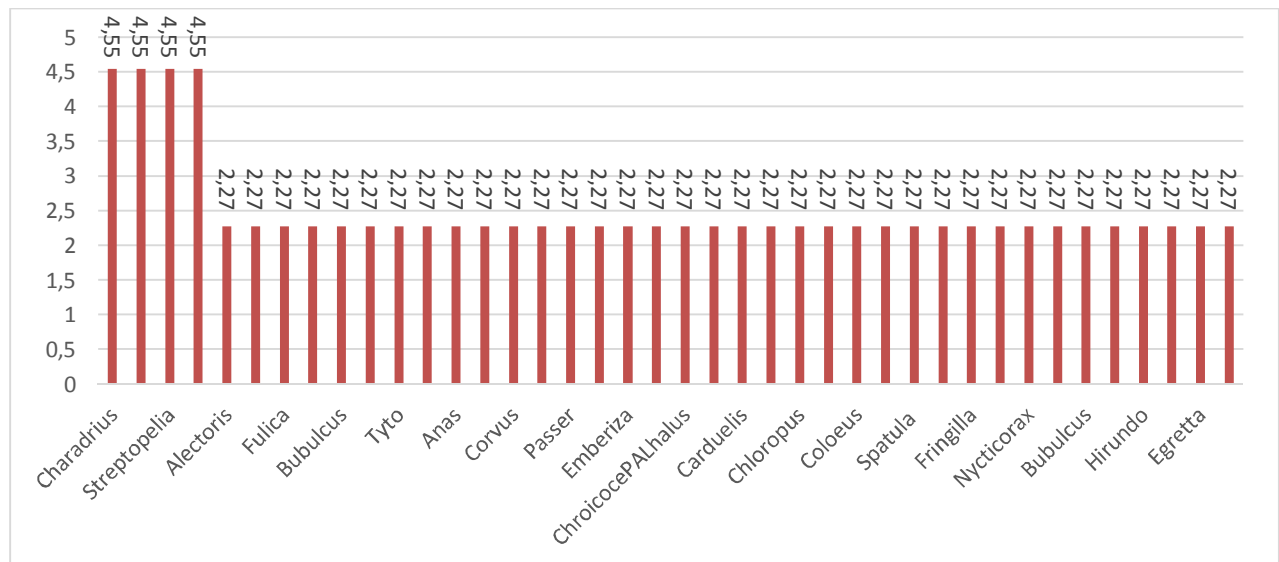


Figure 14 : composition des genres dénombrés dans les deux régions Benkhadda et Dahmouni.

Depuis la figure 14 nous avons remarquées un pourcentage élevé de (4,55%) chez les espèces suivantes « Charadrius, Columba, Streptopelia, Aythya », et pour les 35 espèces qui reste « Alectoris, tadorna, Fulica, ardea, Bubulcus, falco, Tyto, urbica, Anas, Galerida, Corvus, Turdus, Passer, Gelochelidon, Emberiza, Phalacrocorax, ChroicoceP Alhalus, Upupa, Carduelis, Erithacus, Chloropus, Podiceps, Coloeus, Gallinula, Spatula, Motacilla, Fringilla, Ciconia, Nycticorax, Glareola, Himantopus, Hirundo, Sturnus, Egretta, Lanius » avec une proportion stable de (2,27%).

5.4. Présentation de la diversité spécifique des espèces ayant enregistré dans les deux régions d'études :

Les résultats mentionnés dans la figure N°04, sont obtenus grâce à des observations et avec l'aide d'une base de données effectuée durant la période de travail.

Tableau 06 : Absence et présence des espèces dans les stations d'étude barrage Dahmouni et barrage Benkhadda.

Espèce	Dahmouni	Bekhada
<i>Alectoris barbara</i>	+	+
<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+
<i>Ardea cinerea</i>	+	+
<i>Aythya ferina</i>	+	-
<i>Aythya nyroca</i>	+	-
<i>Bubulcus ibis</i>	+	+
<i>Carduelis carduelis</i>	+	+
<i>Charadrius dubius</i>	+	-
<i>Charadrius hiaticula</i>	+	-
<i>ChroicocePALhalus ridibundus</i>	+	-
<i>Ciconia ciconia</i>	+	+
<i>Coloeus monedula</i>	-	+
<i>Columba livia</i>	+	+
<i>Columba palumbus</i>	+	+
<i>Corvus corax</i>	+	-
<i>Delichon urbicum</i>	+	+
<i>Egretta garzetta</i>	+	-
<i>Emberiza calandra</i>	+	-
<i>Erithacus rubecula</i>	+	+
<i>Falco tinnunculus</i>	+	+
<i>Fringilla coelebs</i>	+	+

<i>Fulica atra</i>	+	+
<i>Galerida cristata</i>	+	+
<i>Gallinula chloropus</i>	+	+
<i>Gelochelidon nilotica</i>	+	-
<i>Glareola pratincola</i>	+	+
<i>Himantopus himantopus</i>	+	-
<i>Hirundo rustica</i>	+	+
<i>Lanius meridionalis</i>	+	-
<i>Motacilla flava</i>	+	+
<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	+
<i>Passer domesticus</i>	+	+
<i>Phalacrocorax carbo</i>	+	+
<i>Phoenicopterus roseus</i>	+	-
<i>Podiceps cristatus</i>	-	+
<i>Spatula clypeata</i>	+	+
<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+
<i>Streptopelia turtur</i>	+	+
<i>Sturnus vulgaris</i>	+	-
<i>Tadorna tadorna</i>	+	-
<i>Turdus merula</i>	+	+
<i>Tyto Alba</i>	+	+
<i>Upupa epops</i>	+	+

5.5. Zone Benkhadda

5.5.1 Structure et composition des Ordres d'oiseaux inventoriés dans la station d'étude barrage Benkhadda :

L'histogramme suivant se manifester les ordres qui connut dans cette région.

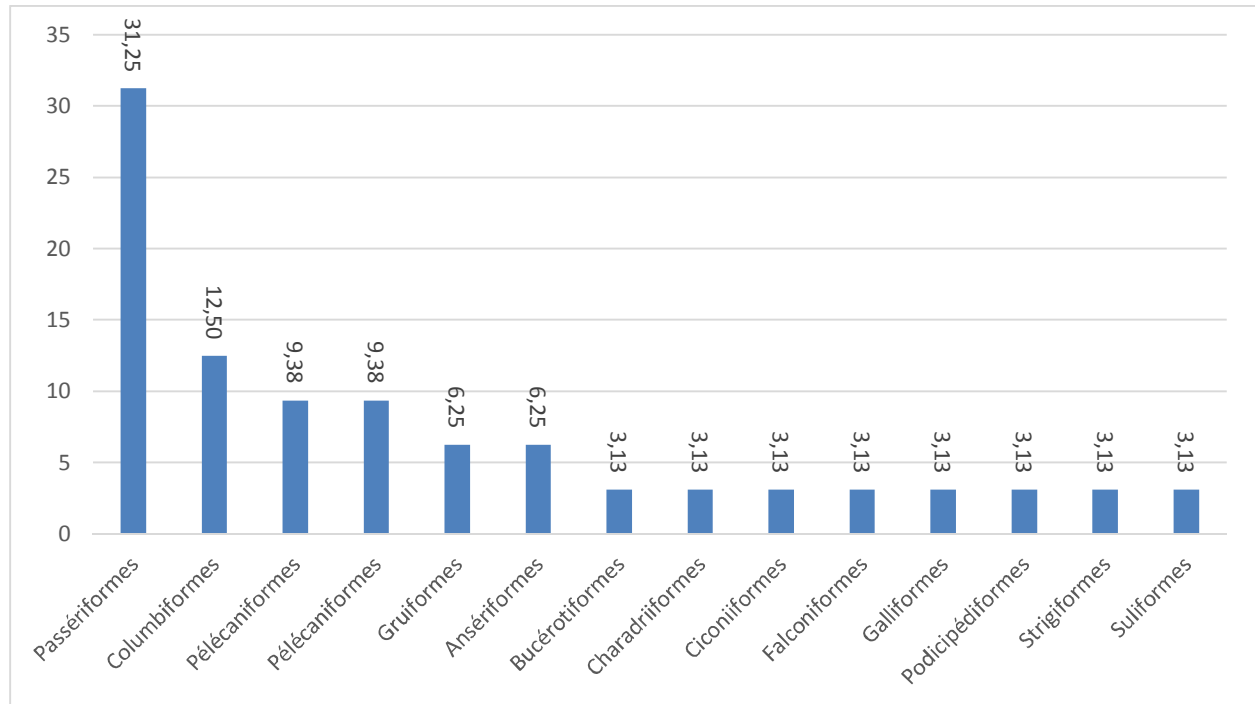


Figure 16 : composition des ordres dénombrés dans la région de Barrage Benkhadda.

Les principaux ordres dénombrés pendant la période de travail, sont de 14 ordres avec des effectifs variés. Les Passériformes sont les mieux représentées avec un pourcentage de 31.25 %. Suivi par « Columbiformes » avec (12,50%) ; Péléciformes (9.41%) ; « Gruiformes et Anseriformes » le même pourcentage avec (6.25%), pour les 8 autres ordres qui reste «Bucérotiformes, Charadriiformes, Ciconiiformes, Falconiformes, Galliformes, Podicipédiformes, Strigiformes, Suliformes », le pourcentage est stable avec (3.13%).

5.5.2. Structure et composition des familles aviennes dans la zone de Benkhadda. :

Les valeurs des différentes familles rencontrées au niveau de la station de Benkhadda sont notées dans la figure N°06.

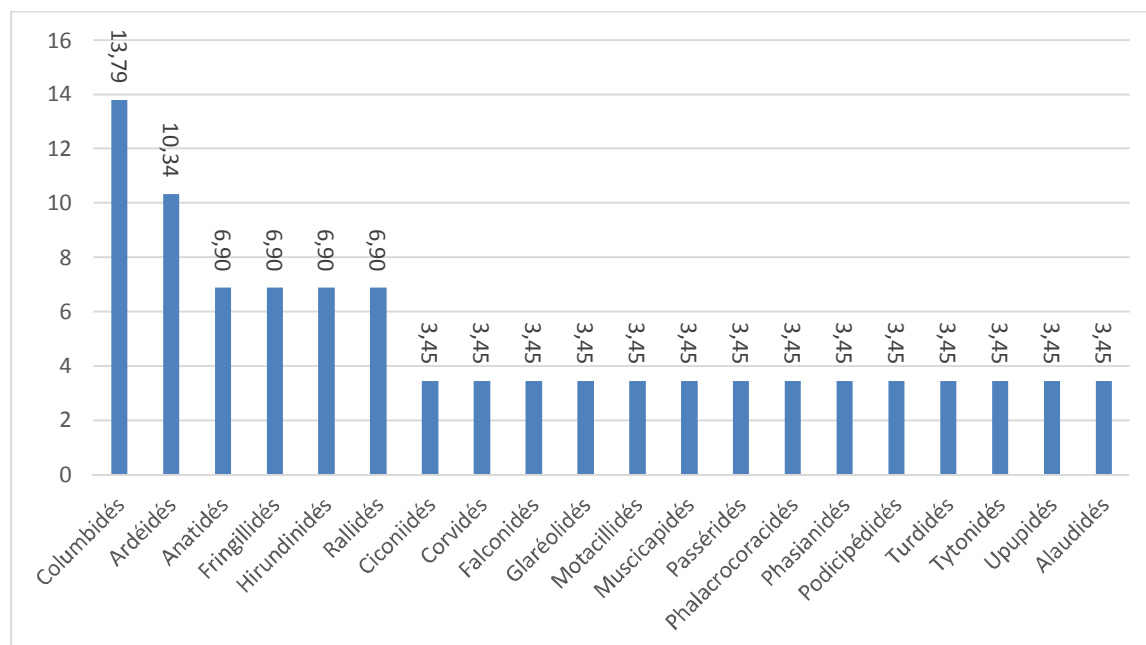


Figure 17 : Composition des Familles dénombrés dans la station de Barrage Benkhadda.

Pour les 20 familles d'oiseaux d'eaux qui sont trouvent dans la station d'étude de barrage Benkhadda, les familles avec le plus grand nombre d'espèces, est celles des « Columbidae » avec(13,79 %); suivie par « les Ardeidae », avec (10,34%), puis il existe 4 familles « Anatidae, Fringillidae, Hirundinidae, Rallidae » avec un pourcentage moyen de (6,90%) et pour les 14 familles de faible effectif « Ciconiidae, Corvidae, Falconidae, Glareolidae, Motacillidae, Muscicapidae, passeridae, Phalacrocoracidae, Phasianidae, Podicipedidae, Turdidae, Tytonidae, Upupidae, Alaudidae » avec(3,45 %).

5.5.3. Structure et composition des genres aviaires dans la zone de barrage Benkhadda:

L'inventaire qui a été fait marqué qu'il y a (28 genres) est présentée dans la figure suivante :

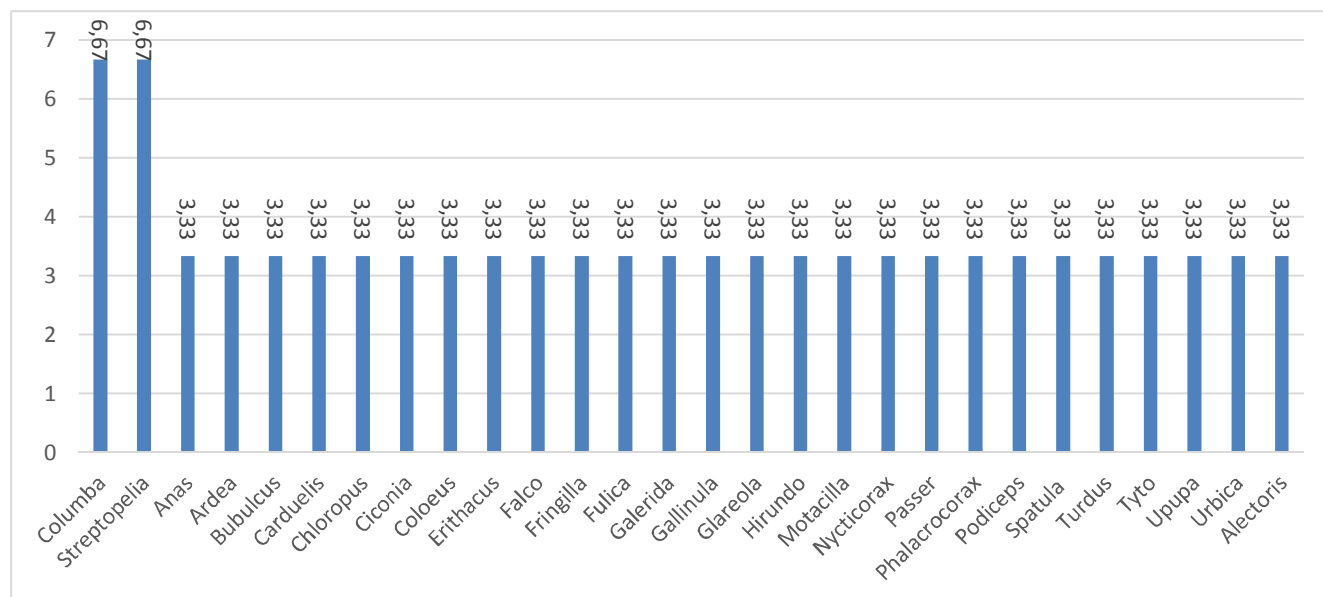


Figure 18 : Composition des genres dénombrés dans la région de Barrage Bakhada.

Figure 18 s'apercevoir qu'il existe de 28 genres, il y a deux genres qui représentent l'effectif supérieur avec (6,67%) Chez « Columba, Streptopelia », depuis sa-il y a 26 genres résiduel «Anas, Ardea, Bubulcus, Carduelis, Chloropus, Ciconia, Coloeus, Erithacus, Chloropus, Podiceps, Coloeus, Gallinula, Spatula, Motacilla, Fringilla, Ciconia, Nycticorax, Glareola, Himantopus, Hirundo, Sturnus, Egretta, Lanius, Falco, Fulica, Nycticorax, Passer, Phalacrocorax, Podiceps, Spatula, Turdus, Tyto, Upupa, Urbica, Alectoris » avec (3,33%).

5.3.4. Structure et composition des espèces aviaires dans la zone de barrage Benkhadda:

L'inventaire qui a été fait marqué qu'il y a ont vairon (29 espèces) est présentée dans la figure suivante :

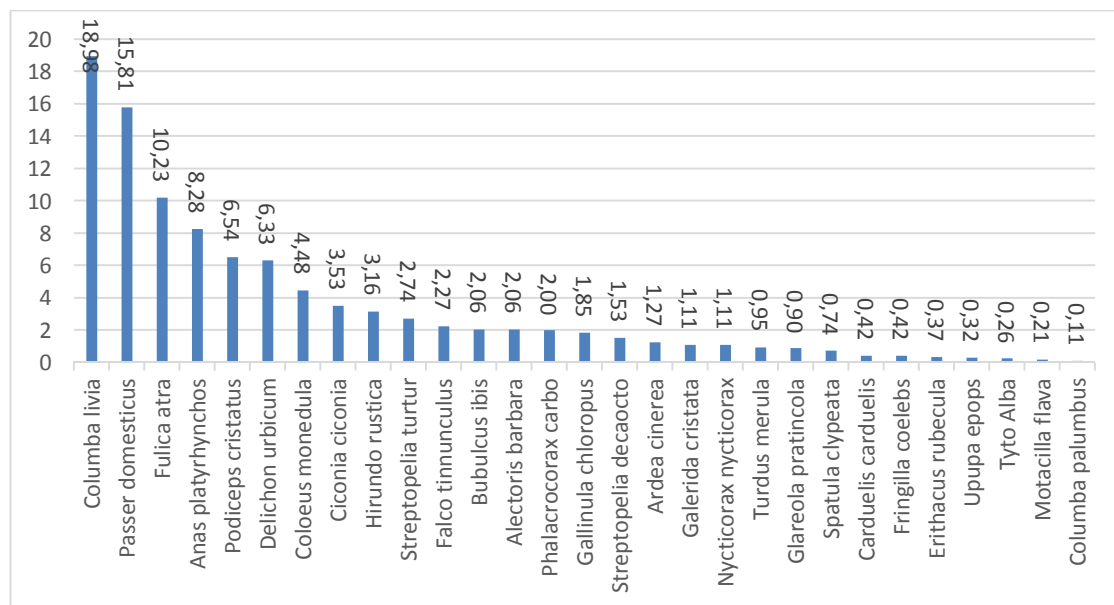


Figure 19 : Composition des espèces dénombrées dans la région de Barrage Benkhadda.

D’après la figure 19 précédente nous avons remarquées que l’espèce *Columba livia* montre une porsentage élevée de (18,98%) suivi par 16 espèces « *Passer domesticus*, *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, *Podiceps cristatus*, *Delichon urbicum*, *Coloeus monedula*, *Ciconia ciconia*, *Hirundo rustica*, *Streptopelia turtur*, *Falco tinnunculus*, *Bubulcus ibis*, *Alectoris barbara*, *Phalacrocorax carbo*, *Gallinula chloropus*, *Streptopelia decaocto* » d’un moyenne effectif entre 10.23% et 1.53 %, 13 espèces avec un faible effectif inférieur de (1,50%).

5.4. Zone Dahmouni :

5.4.1. Structure et composition des ordres présentés dans la zone de Dahmouni :

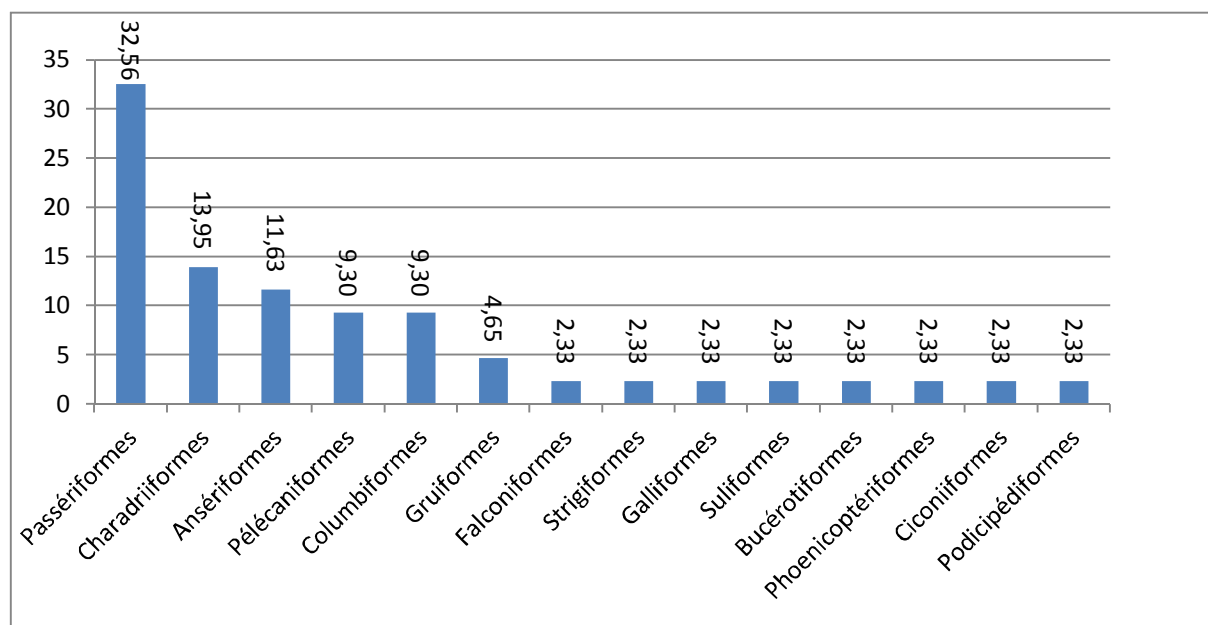


Figure 20 : composition des ordres dénombrés dans la région de Barrage Dahmouni.

Les principaux ordres dénombrés pendant la période de travail, sont de 14 ordres avec des effectifs variés. Les Passériformes sont les mieux représentées avec un pourcentage de 32.56%. Suivi par Charadriiformes (13.95%) ; Ansériformes (11,63%) ; Péléciformes, Columbiformes contiennent le même pourcentage (9,30.%), pour les 9 autres ordres qui restent (Ciconiiformes, Falconiformes, Suliformes, Galliformes, Phoenicoptériformes, Bucérotiformes, Gruiformes, Strigiformes, Podicipédiformes,), le pourcentage varie entre (4,65% et 2,33%)

5.4.2. Structure et composition des espèces aviennes dans la zone de Dahmouni :

Les valeurs des espèces rencontrées dans la région de Dahmouni sont regroupées dans la Figure suivante.

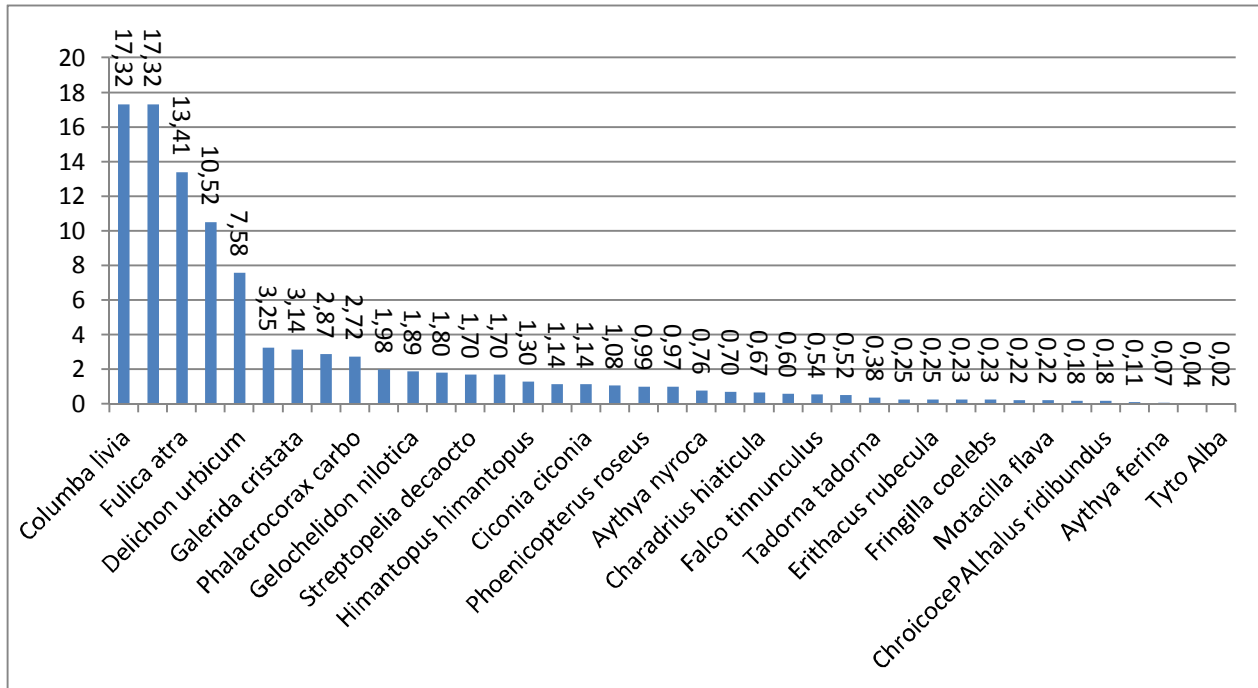


Figure 21 : composition de l’espèce dénombrée dans la région de Barrage Dahmouni.

D’après la figure 21 précédent appurtenant à 38 espèces dans le site étudiés ,nous avons remarquées un pourcentage élevé entre(17,32%et 13,41%) chez 3 espèces (Columba livia, Passer domesticus, Fulica atra), suivi par 2 espèces (Anas plabyrhynchos,Delichon urbicum) d’un moyenne effectif entre 10,52% et 7,58%,et 12 espèces (Galerida cristata, Bubulcus ibis, Himantopus himantopus, Emberiza calandra, Phalacrocorax carbo ,Hirundo rustica , Ciconia ciconia, , Streptopelia decaocto, Streptopelia turtur,Gelochelidon nilotica ,Sturinus vulgaris ,Spatula clypeata) représentées par un effectif mois ente(3,25% et 1,08%), 21 espèces (Tyto alba ,Egretta garzetta, Turdus merula, Aythya ferina,Upupa epops,Chroicocephalus ridibundus,Carduelis carduelis,Motacilla alba ,Columba palumbus , Aythya ferina, Tadorna tadorna Fringilla coelebs,Corvus corax,Alectoris Barbara, Falco tinnunculus , Turdus merula,Ardea cinerea , Aythya nyroca, Turdus merula,Phoenicopterus roseus, Charadrius hiaticula, Erithacus rubecula)avec un faible effectif inférieur entre (0,99% et 0,002%).

5.4.3. Structure et composition des familles aviennes dans la zone de Dahmouni :

Les valeurs des familles rencontrées dans la région de Dahmouni sont regroupées dans la Figure.

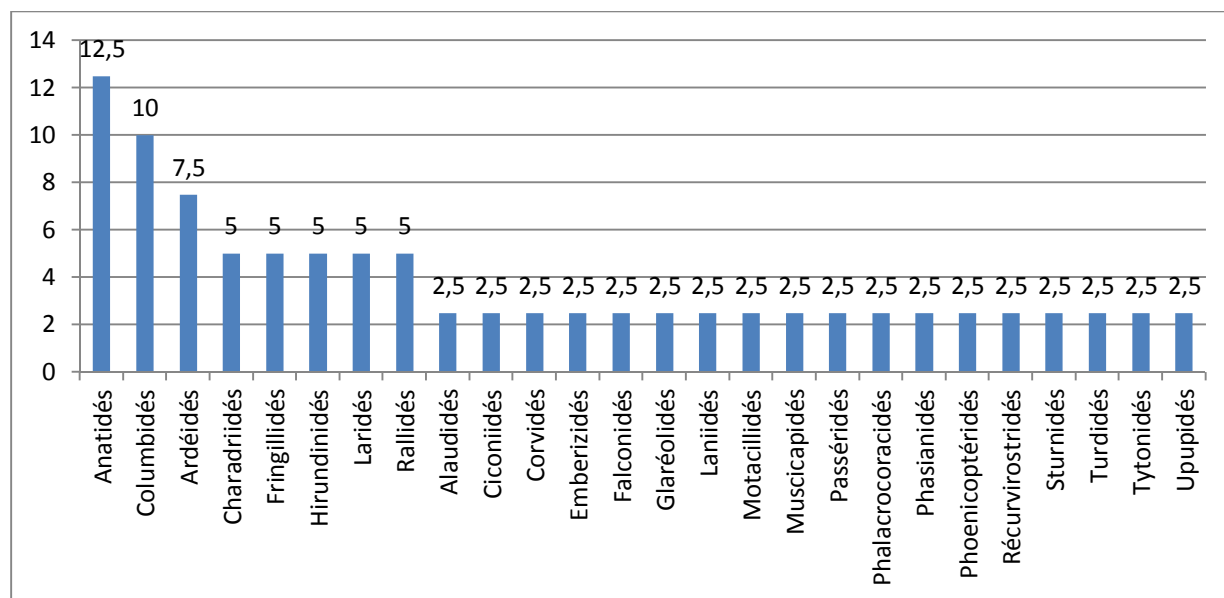


Figure 22 : composition des familles dans la station de Dahmouni.

Les familles les plus élevées sont les columbidés ,les Anatidés et les Ardéidés entre 7,5% et 12,5%, 5 familles (Hirundinidés, Charadriidés, Fringillidés, Rallidés, Laridés) qui ont un effectif moyen 5%, les 18 familles qui restent sont faiblement représentées avec un pourcentage compris 2,5%) sont : (Alaudidés, Ciconiidés, Corvidés, Emberizidés, Falconidés, Glaréolidés, Laniidés, Motacillidés, Muscicapidés, Passéridés, Phalacrocoracidé, Phasianidés, Phoenicoptéridés, Récurvirostridés, Sturnidés, Tytonidés, Upupidés).

5.4.4. Structure et composition des espèces aviaires dans la zone de Dahmouni :

La zone d'étude compte un totale de 29 espèces ; nous avons pu tracer l'histogramme de la figure suivante :

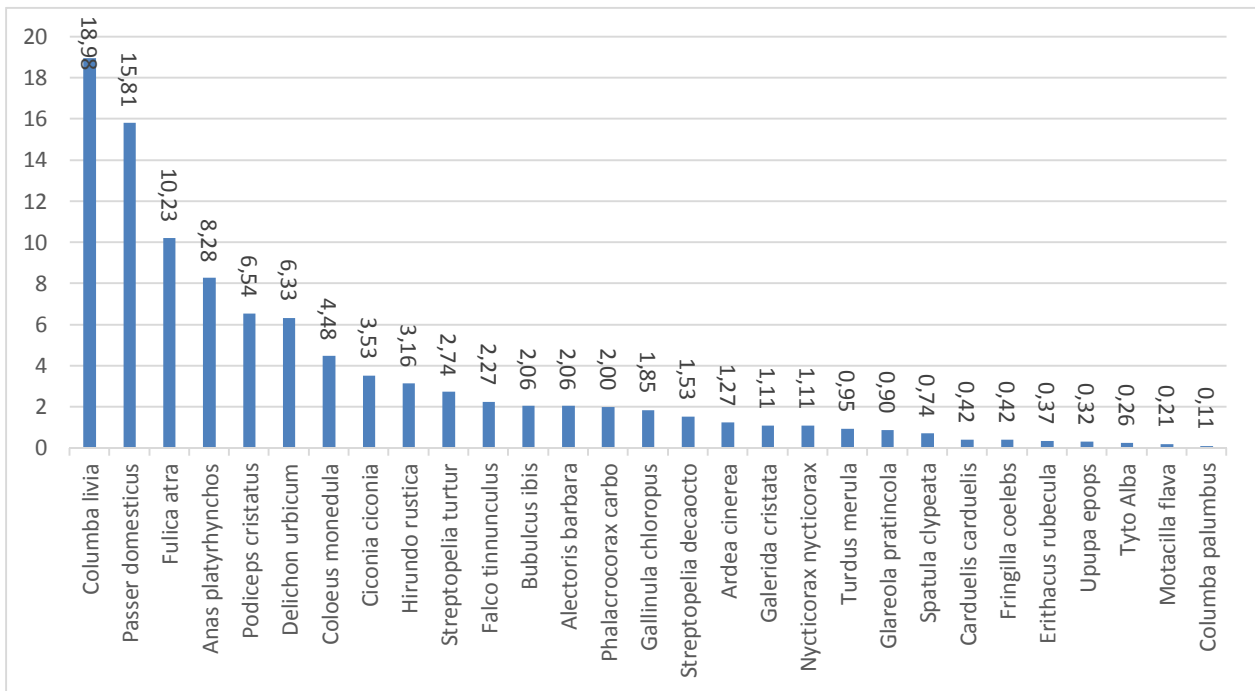


Figure 23 : Composition des espèces dénombrées dans la région de Barrage Bakhada.

D'après la figure 23 précédente nous avons remarquées que l'espèce *Columba livia* montre une porsentage élevée de (18,98%) suivi par 16 espèces « *Passer domesticus*, *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, *Podiceps cristatus*, *Delichon urbicum*, *Coloeus monedula*, *Ciconia ciconia*, *Hirundo rustica*, *Streptopelia turtur*, *Falco tinnunculus*, *Bubulcus ibis*, *Alectoris barbara*, *Phalacrocorax carbo*, *Gallinula chloropus*, *Streptopelia decaocto* » d'un moyenne effectif entre 10.23% et 1.53 %, 13 espèces avec un faible effectif inférieur de (1,5%).

5.4.5. Structure et composition des familles dans la zone de DAHMOUNI :

Les valeurs des familles rencontrées dans la région de DAHMOUNI sont regroupées dans la Figure N°06.

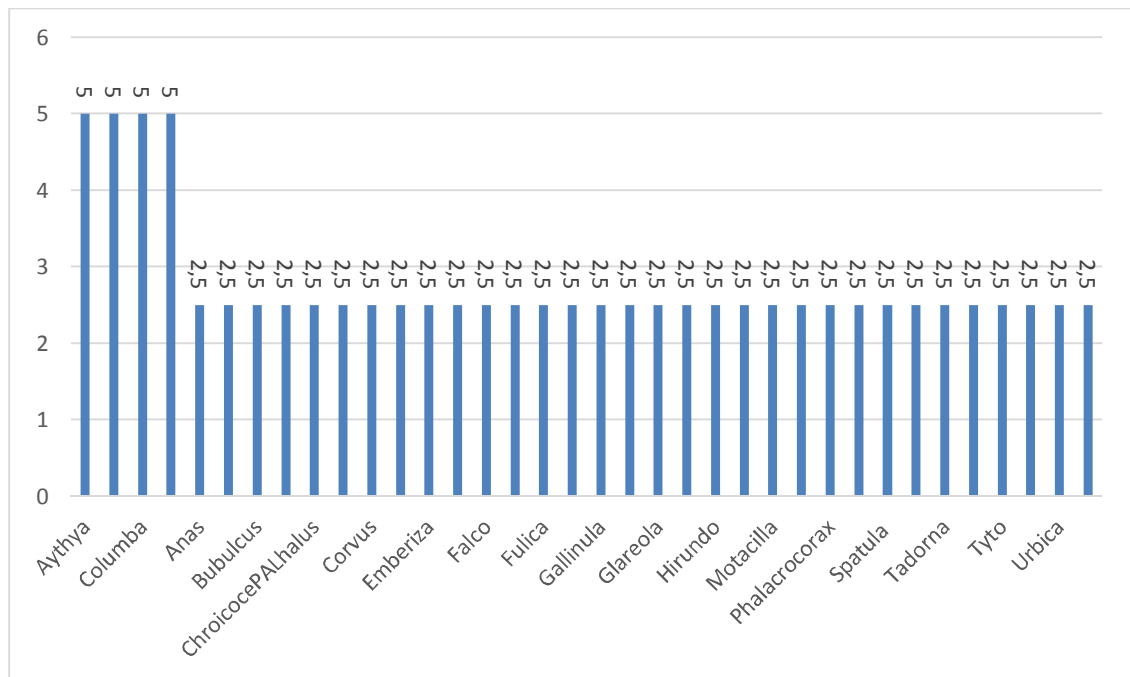


Figure 24 : Composition des genres dénombrés dans la région de Barrage DAHMOUNI.

Les peuplements de barrage Dahmouni regroupant 36 genres inventoriés comprenant, 4 genres les plus réponsdes « Aythya, Charadrius, Columba, Streptopelia » avec un effectif de (5%), 32 genres «Anas, Ardea, Bubulcus, Carduelis, ChroicoceP Alhalus, Ciconia, Corvus, Erithacus, Galerida, Gelochelidon, Sturnus , Gallinula, Spatula, Motacilla, Fringilla, Glareola, Himantopus, Hirundo, Egretta, Emberiza, Lanius, Falco, Fulica, Passer, Phalacrocorax, Phoenicopterus, Turdus, Tyto, Tadorna, Upupa, Urbica, Alectoris » représentent un pourcentage de (2,5%).



Conclusion générale

Conclusion générale

La classe des Oiseaux (Aves) regroupe aujourd'hui environ 9600 espèces qui se répartissent sur toute la surface du globe et qui ont colonisé tous les milieux, y compris les plus extrêmes. Animaux appartenant à l'embranchement des vertébrés, ils sont ovipares, homéothermes à sang chaud et ont un niveau métabolique élevé. Les Oiseaux constituent certainement le groupe de vertébrés le plus homogène du point de vue de la structure anatomique, du fait de la forte contrainte aérodynamique liée au vol. Le fait de voler a ainsi contraint toute la physiologie et l'anatomie de l'animal, donnant lieu à des adaptations multiples.

Le présent travail s'est déroulé durant cinq mois, où nous avons pu visiter deux stations (DAHMOUNI, MECHRAA-SFAA,). Cet inventaire été fait selon un échantillonnage subjectif, qui nous a permis de recenser 43 espèces, appartenant à 40 genres et 27 familles.

Parmi les 43 espèces qui fréquentent les deux zones d'étude, nous avons dénombrés, espèces 5 Anatidés ; 4 espèces d' Ardéidés et Columbides ; 2 espèces pour les quatre familles suivantes les Rallidés ,les Laridés, les Charadriidés,les Hirundinidés et les Fringillidés ; enfin le reste des familles (Alaudidés, Motacillidés ,Podicipédidés ,Passéridés ,Alcédinidés, Ciconiidés, Corvidés, Emberizidés, Falconidés, Glaréolidés, Laniidés, Phalacrocoracidés, Phasianidés, Phoenicoptéridés, Récurvirostridés, Strigidés, Turdidés, Tytonidés, Upupidés) avec une espèce pour chaque famille.

La région la plus riche en oiseaux d'eau, est le barrage Dahmouni (39 espèces) dont 5542 individus, ensuite Mechraa-sfaa avec 29 espèces dont 1897 individus.

La famille la plus abondantes dans la région de Dahmouni est les Anatidés avec 5 espèces, alors que les familles les moins abondantes vis-à-vis le nombre d'espèces, sont de 19 (Cettiidés,Ciconiidés, Cisticolidés, Corvidés, Emberizidés, Falconidés, Glaréolidés, Hirundinidés, Laniidés, Paridés, Phalacrocoracidés, Phasianidés, Phoenicoptéridés, Phylloscopidés, Récurvirostridés, Strigidés, Turdidés, Tytonidés, Upupidés) avec une seule espèce.

La région de Mechraa-sfaa a permis de représenter les Columbides comme la famille la plus importante par son nombre d'espèces (4 espèces) ;3 espèces d'Ardéidés et 2 espèces pour les quatre familles suivantes les Fringillidés, les Hirundinidés ,les Rallidés , les Anatidés para port les 14 familles (Ciconiidés, Glaréolidés, Corvidés, Motacillidés ,Podicipédidés ,Muscicapidés ,Falconidés, Paridés, Passéridés, Phalacrocoracidés, Phasianidés, Turdidés, Tytonidés, Upupidés) qui ont faiblement représentées avec une seule espèce de chaque famille.

Conclusion générale

Lorsqu'on compare entre les stations d'étude, nous constatons que la station de barrage DAHMOUNI est très riche grâce à le nombre d'espèces par rapport la station de barrage BAKHADA.

Par le biais de ce modeste travail, englobant l'inventaire et la répartition des espèces d'oiseaux de la région de Tiaret, nous souhaitons que :

- Plus de sorties sur les zones qu'on n'a pas pu visiter, dont elles présentent des caractéristiques particulières (typologie, présence d'eau, zones steppiques ...etc.)
- Travailler sur les espèces des oiseaux aquatiques de la région de Tiaret.
- Et enfin réaliser des inventaires et des dénombrements pendant les mois depuis janvier jusqu'à mai, pour estimer l'avifaune migratrice hivernantes et migratrice.

–



Référence Bibliographique

Références bibliographiques

- AKLI A, 2008.** Etude d'un plan de gestion de l'Avifaune aquatique du lac de Reghaia (Alger), université El harrache Alger.
- ALFONSI E, 2016.** Processus d'assemblage des communautés végétales dans les zones humides de gironde. Du diagnostic aux services Eco systémiques. *L'université de BORDEAUX*. 180 p.
- BOULILA I et al, 2020.** L'étude de l'avifaune aquatique migratrice de la région de Tiaret-Tissemsilt. *Universite Ibn Khaldoun –Tiaret- Algerie*.57p + références bibliographiques +annexe+ résumé.
- BEDIAFI et al, 2020.** Diversité de l'avifaune aquatique Hivernante du marais de la MEKHADA. État actuel et valeur patrimoniale d'un site Ramsar (Nord-est algérien).
- BOULAHLIB .F.Z ,2017 .** Ecologie de l'avifaune aquatique de la retenue COLLINAIRE SOUMMAR (Sétif). *Universite Mohamed Boudiaf - m'sila*.50p +annexes +résume
- DGF, 2004.** Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale.
- BENHALLOUCHE et BENDAHDANE I ,2015 .** Ecologie de la reproduction des oiseaux d'eau a DAYET EL-FERD (W. TLEMCEN). Pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Foresteries. *Université ABOU-BEKR BELKAID - TLEMCEN - .96p .*
- BENOUADAH M-H, 2016.** Contribution à l'étude de l'avifaune hivernante dans les zones humides de la région de Tiaret. *Universite Ibn Khaldoun-Tiaret. Algerie*. 103p + annexes.
- ISENMANN ET MOALI ,1999**
- BENDJEBEL I, Bouguerra I, 2020,** Caractérisation de l'avifaune des zones humides des haute plaines constantinoises, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
- DEGDAG.F.Z et Haddou H-M, 2016.** Inventaire des oiseaux du milieu urbain dans la ville de Tiaret. *Université Ibn Khaldoun –Tiaret-* .49p +conclusion +références bibliographique +annexes.
- NICOLAS F, 2013.** Les Cahiers de L'eau ; union nationale des centres permanents d'initiatives pour l'environnement.
- NEKACHE A et Matboua L, 2021.** Synthèse bibliographique des travaux scientifique sur la famille des Ardéidés dans certaines zones humides de l'Algérie. *UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA*. 54p.
- HOMCI et HAMIDANI, 2019.** Analyse de la biodiversité de l'avifaune aquatique du lac Ayata entre 2013 et 2018. *Université Echahid Hamma Lakhdar -El oued* .63p + Références bibliographiques +annexe
- FERHAT et Sahraoui, 2012.**

Références bibliographiques

Hanane S, 2014. L'avifaune aquatique de la zone littorale Atlantique de RABAT-BOUZNIKA (MAROC) : Composition, phénologie et reproduction. *Université Mohammed V – Agdal*. 138 p Hamdi et al, 2008

<https://www.oceanium.org/> ,05 MAI 2020.

Rabhi J, Mouhous A, 2019. Distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humide de Bejaia, Université A mira Bejaia.

Treca, 1993. Oiseaux d'eau et besoins énergétiques dans le delta du Senegal. *Centre Orstom - B.P. 1386 Dakar Senegal*. 82p.

SAIFOUNI. A, 2009 .État des lieux des zones humides et des oiseaux d'eau en Algérie .*EL HARRACH. ALGER* .247 p.

LAAKEL N, HAOUCHINE N ; 2018 : Caractérisation de la faune (Insects, oiseaux) de la zone humide du lac Mezaia Bejaia Algerie, Université A mira Bejaia.

FATES A ; 2008 : Contribution des aires protégées naturelles halieutique en Algerié, Université é de Jijel.

Sidi ouis A et Hoceini I, 2017. Contribution à l'étude de la diversité de l'avifaune aquatique du marais de TAMELAHT (BEJAIA). *UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA-BEJAIA*. Option Bio ressources Animales et. Biologie Intégrative .35p+ Références bibliographiques +annexe+ résumé.

JEAN-Bernard Bouzillé, 2014. Ecologie des zones humides.

Zoubiri A, 2018. Diversité et écologie de la reproduction de l'avifaune des zones humides des Hauts Plateaux du centre d'Algérie. Université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi.



Annexes

Annexes



Annexes



Pigeon ramier



Pinson des arbres



Choucas des tours



Faucon crécerelle



Serin cini



Huppe fasciée (3)



Grèbe castagneux



Goéland leucophée (2)

Résumé

Notre étude a été basée sur l'étude des Oiseaux d'eau, dans la région de Tiaret entre Janvier et Mai 2022. Nous avons pu étudier deux sites d'étude (Région de Dahmouni, Mechraa-Sefaa.). Le suivi de l'avifaune de cette région permis de caractériser le peuplement avien sur plusieurs plans, nous avons inventorié 43 espèces dont 7424 individus, appartenant à 40 genres et 27 familles, dont la famille la plus abondante est celle des Anatidés avec 5 espèces et 4 espèces pour les Ardéidés, les Columbides, alors que Les familles les faible abondants sont celles des (Alaudidés, Ciconiidés, Corvidés, Emberizidés, Falconidés, Passéridés, Glaréolidés, Hirundinidés, Laniidés, Paridés, Phalacrocoracidés, Phasianidés, Phoenicoptéridés, Phylloscopidés, Récurvirostridés, Turdidés, Tytonidés, Upupidés) avec une seule espèce avec un seul individus de chacune, Ainsi que nous avons évalué la diversité et l'équilibre des peuplements avec les deux indices de Shannon Weaver et l'équitabilité, pour réaliser une comparaison entre les différents sites échantillonnés et avec les travaux des années passées, afin de réaliser le suivre de leur évolution et déterminer l'importance des zones humides pour cette faune remarquable.

Mots clés : Avifaune, inventaire, Zone humide, Oiseaux d'eaux.

Abstract

Our study was based on the study of migratory aquatic avifauna in Tiaret region between janury and May 2022. We are concerned with two study sites (Dahmouni, Mechraa-Sefaa). Monitoring the avifauna of this region has enabled us to characterise the avian population on several levels. We have inventoried 43 species, including 7424 individuals, belonging to 40 genres and 27 families, of which the most abundant family is that of the Anatidae with 5 species, and 4 species with Two individual for (Ardéidés, Columbides), while the most abundant families are those of the (Alaudidés, Ciconiidés, Corvidés, Emberizidés, Falconidés, Passéridés, Glaréolidés, Hirundinidés, Laniidés, Paridés, Phalacrocoracidés, Phasianidés, Phoenicoptéridés, Phylloscopidés, Récurvirostridés, Turdidés, Tytonidés, Upupidés) with one species and One individuals of each one, followed by Alcédinidae with one individual. As well as assessing the diversity and balance of the stands ecological indices (Shannon Weave and equitability), we have also evaluated the diversity and balance of the stands, in order to make a comparison between the different sites sampled and with the work carried out in previous years, to monitor their evolution and determine the importance of the wetlands for this fauna.

Keywords: avifauna, wetlands, ecological indices, inventory.

الملخص

اعتمد عملنا على دراسة الطيور المائية في منطقة تيارت ما بين جانفي وماي. تمت الدراسة في موقعين دحموني ومشرع الصفا. تمكنا من جرد الطيور في هذه المنطقة من مراقبة الطيور علي مستويين مختلفين قمنا بجرد 43 نوعا بما في ذلك 7424 فردا ينتمون الى 40 جنسا و27 عائلة و العائلة الأكثر تواجد هي Anatidés بخمسة 5 أنواع , وأربعة أنواع من (Ardéidés (Columbidae) في حين ان اقل العائلات تواجدا هي (Alaudidés , Ciconiidae, Corvidae, Emberizidae, Falconidae, Passeridae) اقل العائلات تواجدا هي (Alaudidae, Ciconiidae, Corvidae, Emberizidae, Falconidae, Passeridae, Glaréolidae, Hirundinidae, Laniidae, Paridae, Phalacrocoracidae, Phasianidae, بفردي (Phoenicopteridae, Phylloscopidae, Recurvirostridae, Turdidae, Tytonidae, Upupidae) واحد لكل منهما. وكذلك قمنا بتقييم التنوع والتوازن من خلال المقاييس الايكولوجية لأجراء مقارنة بين المواقع المختلفة التي تم اجذ عينات منها وبعض راسد السنوات الماضية وذلك لمتابعة تطورها وتحديد مدى أهمية المناطق الرطبة لهذه الطيور

الكلمات المفتاحية: الطيور المائية. الأراضي الرطبة. المقاييس الايكولوجية. الجرد.