

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Réf :.....

Centre Universitaire

Abdelhafid Boussouf Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département de Science de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master

en : Filière : Science biologie

**Spécialité : Biologie Appliqué et Environnement : Gestion et Fonctionnement des Écosystèmes
Aquatiques et Forestiers**

Thème

Impact de l'Héron garde bœufs, *bubulcus ibis* (linné, 1758), sur l'environnement dans la région de Mila.

Préparé par : Dib Hayet

Soutenue devant le jury :

- Président : Bouzegag Abd Elaziz MAA
- Examineur : Brahmia Hafid MAA
- Promoteur : El Afri Ali MAA

Année universitaire : 2014/2015

Remerciements

Au terme de ce travail, je tien à présente mes vifs remerciements et exprimer mon gratitude à tous ceux qui ont participés de près ou de loin à sa réalisation.

J'exprime mes vifs remerciements :

- ❖ A mon encadreur M. Elafri Ali pour son soutien inconditionnel qui a permis la réalisation de ce travail dans les meilleures conditions.*
- ❖ Aux membres de jury Dr. Bouzegag Abd Elaziz et Mr. Brahmia Hafid d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail, leurs critiques et suggestions me seront profitables et utiles.*
- ❖ Aux personnelles de la conservation des forêts de la wilaya de Mila.*
- ❖ Et enfin a tous les membres de ma famille qui ma soutenu tout au long de cette étude.*

Dédicace

Je dédie mon travail :

- ❖ *A mes parents.*
- ❖ *A mes frères et mes sœurs.*
- ❖ *A tous membres de ma famille.*
- ❖ *A mes amis.*
- ❖ *A tous les collègues, enseignants et responsables du
centre universitaire de Mila.*
- ❖ *A tous ceux qui m'ont aidé de près où de loin dans la
réalisation de ce travail.*

Sommaire

Listes des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 01

Première partie : Revu bibliographique

Chapitre I. présentation de l’Héron garde-bœufs, *bubulcus ibis* linné, 1758

1. Description générale	03
2. Nomenclature	03
3. Systématique et sous espèces	04
3.1. Systématique	04
3.2. Sous espèces d’Héron garde-bœufs et leur distribution	05
4. Répartition géographique	06
4.1. Dans le monde	06
4.2. En Algérie	08
5. Evolution des populations de l’héron garde-bœufs	08
5.1. Facteurs liés à l’espèce elle-même	08
5.2. Facteurs du milieu	09
6. Etat actuel des populations en Algérie	09
7. Migration, erratisme et sédentarisation	09
8. Biologie de la reproduction	11
8.1. Maturité sexuelle et période de reproduction	11
8.2. Choix des colonies de nidification et du site du nid	11
8.3. Formation des couples, parades nuptiales, accouplement et ponte	12

8.4. Couvaision des œufs	12
8.5. Nourrissage, élevage des jeunes et envol	12
9. Ecologie trophique	13
9.1. Composition du régime alimentaire	13
10. Facteurs de menace et de mortalité	14
10.1. La prédation	14
10.2. Les aléas climatiques	14
10.3. Le cannibalisme	15
10.4. Le parasitisme	15
10.5. Les dérangements humains (facteur anthropique)	15

Chapitre II. Dégâts causé par les oiseaux

1. Problèmes de pollution	16
2. Sur les céréales et les végétaux	17
3. Sur les fruits	18
4. Sur les villes	18
5. Sur la santé humaine	18

Deuxième partie : cadre de l'étude

Chapitre I : matériel et méthode

1. Région d'étude	20
1.1.Situation géographique	20
1.2.Orographie	21
1.2.1. Relief	21
1.2.2. Géologie	22
1.3.Réseaux hydrographiques	23
1.4. Climatologie	23

1.5. La végétation	26
1.5.1. Les activités agricoles	26
1.5.2. Le patrimoine forestier	27
1.6. La faune	27
1.7. La pédologie	29
2. Méthodes d'étude	29
2.1. Méthode d'étude de l'abondance et de la répartition de l'HGB dans la wilaya de Mila	29
2.2. Méthodes d'évaluation de l'impacte de l'HGB sur l'environnement	31
2.2.1. Paramètre physico-chimique	32
2.2.2. Paramètre microbiologique	33
2.2.2.1. Les germes totaux et pathogènes	33
2.2.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes totaux	34
2.2.2.3. Recherche et dénombrement des streptocoques fécaux	37
3. Traitement des données par les méthodes d'analyses statistiques	37
3.1. Analyses statistiques uni variées	37
3.2. Analyses statistiques bi variées (testes de corrélation)	37
 Chapitre II : résultats et discussions	
1. Abondance et répartition de l'HGB dans la wilaya de Mila	39
2. Evolution de fréquentation des milieux par l'HGB	43
3. Etude d'impact	44
3.1. Paramètres physico-chimiques	44
3.2. Paramètres microbiologiques	45
3.2.1. Les germes totaux (la flore totale mésophile) et pathogènes	46

3.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et streptocoques	
Fécaux	47
Conclusion	49
Références bibliographiques	51
Annexe	55
Résumé	

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Héron garde-bœufs.	03
02	Répartition géographique du Héron garde-bœufs dans le monde.	07
03	Comparaison du nombre maximal d'oiseaux (bars) et la conductivité électrique (ligne) de l'eau d'une station proche d'une colonie entre 1994 et 2010.	17
04	Carte de situation géographique de la wilaya de Mila (DGF).	20
05	Courbe ombrothermique de Gaussen de la région de Mila (2003-2011).	25
06	Climagramme d'Emberger de Mila.	26
07	Parcours des itinéraires échantillons.	30
08	Les points de contrôle d'impact des hérons sur le barrage de Beni Haroun.	31
09	Étalement d'un échantillon d'eau sur gélose nutritif, gélose SS et milieu VF.	34
10	Préparation des échantillons pour le test de NPP.	36
11	Variation de l'effectif total de l'HGB d'après les comptages sur itinéraires durant la période d'étude.	39
12	Proportion d'observation de l'HGB sur différents lieux durant la période d'hivernage.	40
13	Photo représentatif du dortoir d'HGB durant la période d'hivernage (Medious).	41
14	Proportion d'observation de l'HGB sur différents lieux durant la période de reproduction.	42
15	Photo représentatif du dortoir d'HGB durant la période de reproduction (Oued- Elkebir).	42
16	Fréquentation des milieux d'après les comptages sur itinéraires de novembre 2014 à avril 2015.	43
17	Variation des paramètres physico-chimiques des points suivis.	44

18	Aspect macroscopique des colonies isolées sur GN a 37 °C.	46
19	Aspect macroscopique des germes pathogènes identifié : A, B en rouge les salmonelles et en jaune les shigelles. C taches noires représentent les <i>Clostridium</i> .	47
20	Nombre de germe/ml dans les points suivis.	48

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Noms vernaculaires donnés au Héron garde-bœufs dans plusieurs Langues.	04
02	Les températures et les précipitations moyennes mensuelles (septembre 2003- janvier 2011).	24
03	Les différents types des forêts de la wilaya de Mila.	27
04	La faune existante au niveau de la wilaya de Mila.	28
05	Principe et mode opératoire des appareils utilisés.	33
06	normes impératives des eaux douces superficielles.	45

Liste des abréviations

U.R.S.S : Union des républiques socialistes soviétiques

NE : Nord-est

NW : Nord- ouest

P : Précipitation

T : Température

K° : Kelvin

C° : Degré Celsius

Km : Kilomètre

Q3 : Quotient pluviométrique d'Emberger

ha : Hectare

CE: Conductivité électrique

μS/cm: micro Siemens par centimètre

VF: *Viande* de foie

HGB: Héron garde-bœufs

OMS: Organisation Mondiale de la santé

GN: Gélose nutritive

CT: Coliformes totaux

SF: Streptocoques fécaux

ISO : Organisation inter national de standardisation

SS : Salmonelles et Shigelles

NPP : Nombre le plus probable

BCPL : Le bouillon lactosé au pourpre de bromocrésol

Introduction

Introduction

L'étude des populations animales, généralement permet de connaître les rapports existants entre ces espèces et les milieux écologiques dans lesquels, ils existent. Ces milieux, offrent pour ces populations, des exigences d'adaptation (la nourriture et l'habitat) et de prospérité. Cependant ces milieux connaissent de nombreux changements due a des contraintes naturelle notamment les changements climatiques et les phénomène de désertification ainsi que d'autre facteurs liées principalement aux divers activités anthropiques (la pêche à grande échelle , l'utilisation augmenté d'eau douce et l'émission de dioxyde de carbone ...etc) qui ont considérablement affectée l'équilibre de ces milieux écologiques et par conséquent l'abondance et la répartition de la flore et la faune qui les constituent. Les oiseaux constituent les plus remarquables composantes faunistiques des milieux écologiques. Certains parmi eux sont vulnérables et très menacés limités dans des endroits spécifiques dans le monde en revanche d'autre sont souvent coloniaux capables à s'établir ou à exploiter divers zones même peu favorables de par leurs qualités physiques ou trophiques (Cézilly et al. 1995). Ils représentent ainsi une expansion évolutive dans leurs effectifs et dans leurs aires de répartition à travers le temps et ils s'y trouvent souvent en surdensité, ce qui a pour effet d'accroître leur impact sur la plus part des milieux écologiques fréquentés.

Parmi les représentants les plus connaissables de ces espèces coloniales, Le Héron garde-bœufs, *Ardea Bubulcus ibis* tendis que son origine est indo-africaine est devenue aujourd'hui une espèce cosmopolite. Sa progression s'est accentuée considérablement au cours du dernier demi-siècle tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (Franchimont, 1986 et Si-bachir, 2005). Cet échassier est parmi les espèces d'oiseaux les plus étudiés dans le monde et en Algérie. Les différentes études menées portent sur leur biologie de reproduction, leur comportement (éthologie), la dynamique des populations (migration, expansion ou extinction), l'écologie trophique et les problèmes sanitaires. Parmi ces études nous en citons : Skead (1956-1963), Siegfried (1965-1972-1978), Hafner (1977-1980), Bredin (1984), franchimont (1985-1986), Kushlan et Hancock (2005), Bostan et al. (2007), (Doumandji et al. (1992-1993), Fellag (1995), Boukhemza (2000), Salmi (2001), Setbel (2003), Si Bachir (2007), Chalabi-Belhadj (2008), Sbiki (2008) et Bouhktach (2010).

Le manque des études sur cette espèce dans la région de Mila qui justifie le choix de ce travail. Pour cela nous projetons dans cette étude de déterminer l'abondance de cette espèce, d'identifier les différents habitats utilisés pour ces différents besoin (site d'alimentation ou de reproduction) ainsi que d'évaluer et caractériser certains de leurs impacts sur l'environnement dans cette région.

Après une première partie consacrée à une synthèse bibliographique sur la biologie du modèle biologique étudié (première chapitre) ainsi que des généralités sur les dégâts causés par les oiseaux (deuxième chapitre). Ensuite, nous avons décrit dans la deuxième partie le cadre général de l'étude, qui est divisé en deux chapitres : dans le premier nous avons inscrit une présentation de la wilaya de Mila avec une description sur la méthodologie de travail et du matériel utilisé tant sur le terrain qu'au laboratoire. Dans le deuxième chapitre nous avons également essayé d'obtenir les résultats pour présenter la discussion et l'interprétation de ces derniers. Enfin, nous tenterons de proposer des mesures de conservation des milieux naturels contre les effets de cette espèce (*Bubulcus ibis*) après la réponse à la problématique comme une conclusion.

*Première partie : revue
bibliographique*

***Chapitre I : présentation de
l'héron garde-bœufs, bubulcus
ibis (linné, 1758)***

Chapitre I. Présentation de l'Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758)

1. Description générale

Parmi les représentants les plus primitifs de la famille des Ardeïdés, le Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, est une espèce d'origine indo-africaine (toute l'Asie méridionale et toute l'Afrique tropicale au sud du Sahara) qui est devenue aujourd'hui cosmopolite. Sa progression s'est accentuée considérablement au cours du dernier demi-siècle tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (Franchimont, 1986 et Si-bachir, 2005). C'est un petit héron observé souvent près du bétail. Peu farouche, il s'observe de près permettant une détermination aisée. L'oiseau paraît trapu, bas sur pattes avec un cou large et court. La tête ronde aux joues gonflées et le menton bombé prolongé par un bec court et épais lui confèrent une expression singulière.

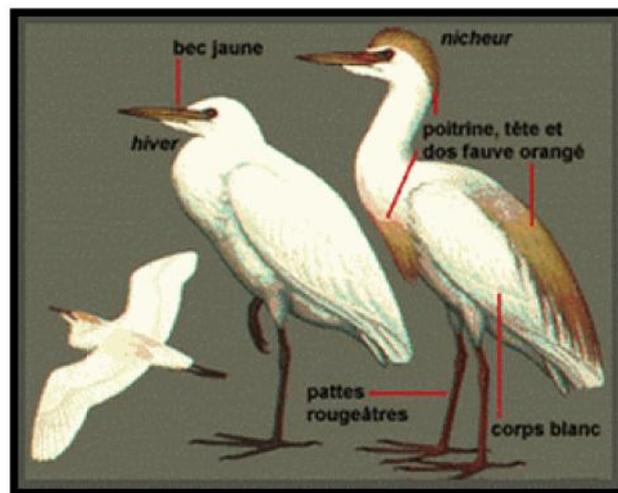


Figure 01 : Héron garde-bœuf.

2. Nomenclature

Dans Benani (2011), selon Etchecopar et Hüe (1964), Geroudet (1978) et Peterson et al (1986-2006), Le Héron garde-bœufs est désigné par différents synonymes vernaculaires en plusieurs langues :

Tableau 01 : Noms vernaculaires donnés au Héron garde-bœufs dans plusieurs langues.

Pays (langue)	Nomenclature
Anglais	Cattle egret
Français	Héron garde-bœufs
Allemand	Kuhreiher
Espagnol	Garcilla boeyera
Norvégien	Kuheire
Hollandais	Koeriger
Suédois	Kohäger
Italien	Airone guarda-buoï
Afrikans	Bosluisvoel

Dans Benani (2011), d'après Etchecopar et Hüe (1964), le Héron garde-bœufs est appelé dans les régions Nord de l'Afrique :

- ✓ Arabe (Tunisie, Algérie et Maroc) : Tir-elbgar ou bien Dadjadj el b'gar.
- ✓ Berbère (Kabylie et Aurès) : Asaboua et Tir-Amellal.
- ✓ Libye, Egypte et Soudan septentrional : Abou Kardan, Abou Bakar, Abou Ghanam.

3. Systématique et sous espèces

3.1. Systématique

Selon Grasse (1950), Geroudet (1978), Darley (1985), Voisin(1991), Bock (1994) et Whitfield et Walker (1999) cité dans Boukhtache (2010), le Héron garde-bœuf est classé dans les taxons suivants :

Règne : <i>Animalia</i>	Classe : <i>Aves</i>
Sous règne : <i>Metazoa</i>	Sous classe : <i>Carinatae</i>
Super embranchement : <i>Cordata</i>	Ordre : <i>Ciconiiformes</i>
Embranchement : <i>Vertebrata</i>	Famille : <i>Ardeidae</i>
Sous embranchement : <i>Gnatostomata</i>	Genre : <i>Bubulcus</i>
Super classe : <i>Tetrapoda</i>	Espèce : <i>Bubulcus ibis</i> Linné, 1758

Synonymes : *Ardeola ibis*, *Ardea veranyi* Roux et *Ardeola bubulcus* Gray.

3.2. Sous espèces d'Héron garde-bœufs et leur distribution

Dans Boukhtache (2010), selon Voisin (1991), il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces du Héron garde-bœufs :

➤ ***Bubulcus ibis ibis* Linné, 1758**

Elle nidifie dans le Sud de l'Europe (seulement dans la Péninsule Ibérique et la Camargue), en ancienne U.R.S.S. et en Iran, en Israël et au Yémen. En Afrique, elle niche en Egypte, au Maroc, en Algérie et dans toute l'Afrique au Sud du Sahara. Elle niche aussi à Madagascar, à São-Tomé, aux Iles du Cap-Vert, aux Iles Comore et Mauritius. Dans le Nouveau Monde, l'espèce niche au quartier Nord, où elle s'y est établie jusqu'en Colombie, Californie, la côte Est des Etats-Unis et le Sud-est du Canada. Dans le Quartier Sud elle niche dans le delta Amazonien en Uruguay et en Argentine. Elle a été introduite à Hawaï où actuellement elle niche également.

➤ ***Bubulcus ibis coromandus* Boddaert, 1783**

Elle niche en Asie, du Pakistan et l'Inde à l'Est de la Chine, à la Corée du Sud et au le Sud du Japon. Elle niche également dans les Iles Environnant l'Inde (Iles Maldives, Sri Lanka, Iles Nicobar). Elle habite aussi le Nord et le Nord-est de l'Australie.

➤ ***Bubulcus ibis seychellarum* Salomonsen, 1934**

Dans Boukhtache (2010), d'après Hancock et al (1989), est une forme intermédiaire entre les deux premières et vit dans les Seychelles.

Les sous espèces du Héron garde-bœufs peuvent être distingués les unes des autres au mieux par leurs couleurs durant la phase de reproduction. Les plumes nuptiales varient de l'or Sombre à la cannelle foncée. La race *Bubulcus ibis seychellarum* a tendance à avoir des ailes Courtes et *Bubulcus ibis coromandus* un tarse plus long que les autres sous espèces.

4. Répartition géographique

4.1. Dans le monde

Depuis la fin du XIXe siècle, la distribution du Héron garde-bœufs passe par un processus de continuel accroissement. Son aire de répartition devient presque cosmopolite. Originaire de l'Asie méridionale (dont le Japon) et de l'Afrique tropicale au sud du Sahara, il s'est répandu à travers toute l'Afrique méridionale dès la fin du XXe siècle. À partir de l'Afrique du Nord, il accroît son aire de reproduction sur l'Europe méridionale (Bussièrre, 2009).

Il a colonisé l'Amérique du Sud ou il se reproduit sur tout le littoral du Mexique, en Amérique centrale et aux Antilles. Le Héron garde-bœufs a établi tout d'abord des populations reproductrices en Floride et au Texas au début des années 50. En quelques années, il a étendu son aire nord Américaine le long de la côte atlantique jusqu'au Canada, il s'est installé en Californie et jusqu'au Chili et l'Argentine au sud.

Il a été observé même près de l'Antarctique ou un adulte a été observé harcelé sur une colonie du Pingouin Royal *Aptenodytes patagonicus* à Crozets (48°35'S, 68°43'E) au sud de l'océan Indien (Boukhtache, 2010).

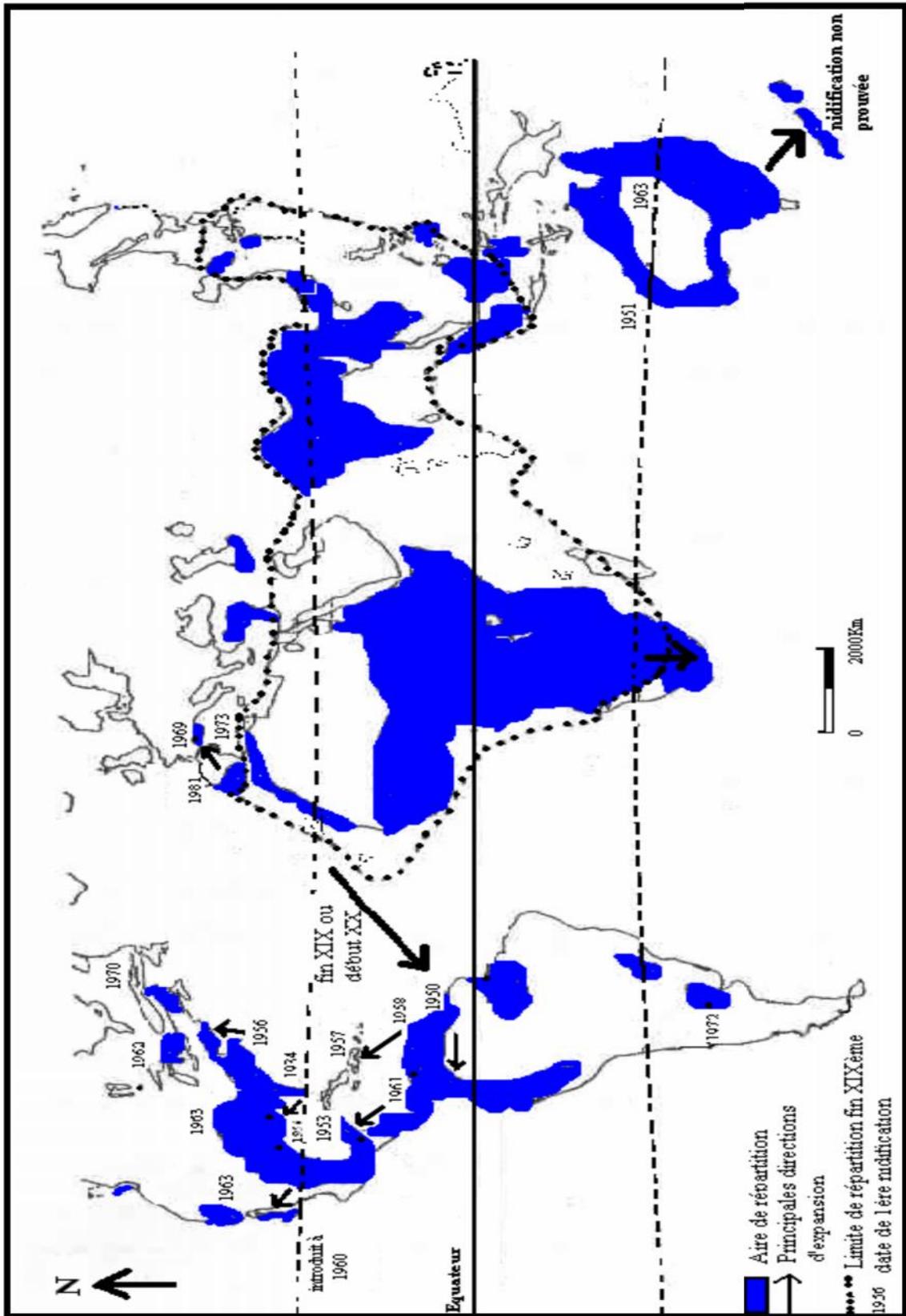


Figure 02 : L'évolution d'expansion de l'Héron garde-bœufs dans le monde (Boukhtache, 2010).

4.2. En Algérie

Le Héron garde-bœufs est une espèce en expansion dans tout le territoire Algérien (Samraoui *et al*, 2007 cité par Baaziz, 2012).

D'après Heim *et al* (1962), cité par Si-bachir (2005), Au XIX^{ème} l'espèce n'était nicheuse que dans les anciens lacs Fetzara et Halloula (extrême nord-est) et peut-être ailleurs dans le Tell.

Plusieurs colonies réparties depuis El Asnam (36° 10' N, 01° 19 E) jusqu'à Hassi El Ghella (34° 28' N, 01° 02') et dans la région d'El Kala (36° 53' N, 08° 31' E).

Plus récemment, l'espèce est devenue nicheuse en grand nombre dans plusieurs régions, notamment à Tizi Ouzou, à Bouira, à Jijel, dans le Constantinois et sur les Hauts Plateaux à M'sila.

5. Evolution des populations de l'Héron garde-bœufs

Hafner (1980), s'accorde à dire que l'expansion géographique mondiale du Héron garde-bœufs est favorisée non seulement par des facteurs propres à l'espèce mais aussi par des facteurs liés aux modifications des conditions du milieu. On peut citer :

5.1. Facteurs liés à l'espèce elle-même

Dans Benani (2011), Selon plusieurs chercheurs, les facteurs d'expansion géographique mondiale du Héron garde-bœufs à l'espèce elle-même sont :

- ✓ La taille moyenne des pontes est importante. Dans la majorité des régions entre 3 et 4 œufs par nid et éventuellement plus d'une nichée par an.
- ✓ Le développement d'un comportement migratoire, sur de longues distances afin d'éviter les effets néfastes d'un hiver rigoureux.
- ✓ La migration et l'erratisme chez le Héron garde-bœufs et d'autres membres de la famille des *Ardeidae* pourraient être sous un contrôle génétique et programmés pour fournir des mécanismes pour la dispersion des espèces et pour le contrôle des populations.
- ✓ Une période d'immaturité courte : le garde-bœufs est capable de se reproduire dès la première année.

- ✓ La dispersion des jeunes, lorsqu'ils sont rejetés par un groupe par les adultes à la suite d'un surpeuplement.

5.2. Facteurs du milieu

D'après Siegfried (1971-1978), cité par Benani (2011), l'intensification de l'agriculture, y compris l'augmentation des surfaces irriguées et l'intensification de l'élevage, seraient des causes responsables d'extension démographique et géographique du héron garde-bœufs.

La diversification du régime alimentaire du Héron garde-bœufs lui a valu le nom d'espèce cosmopolite.

6. Etat actuel des populations en Algérie

Actuellement l'espèce est nicheuse non seulement au niveau des zones côtières mais aussi plus au Sud : dans les hauts plateaux et dans quelques localités du Nord du Sahara (Moulai et al, 2013).

Le nord Algérien montre une dynamique évidente des populations du héron garde-bœufs tant en hibernation qu'en nidification ; ainsi, cette espèce qui ne peuplait que certaines zones est devenue très répandue dans plusieurs régions du pays. On la trouve actuellement hivernante et nicheuse à Tizi-Ouzou, à Bejaïa, à Sétif, à El-Khroub et à Ain-Smara, en moins de 30 années, l'aire de nidification de l'espèce a connu une expansion de près de 2° de longitude vers le sud (Benani, 2011).

Dans Chenchouni (2011), Si-bachir et al (2007), s'accorde que, Actuellement, la région des Aurès, comme dans le reste du territoire algérien, connaît une nouvelle expansion de l'aire de répartition de certaines espèces invasives comme le Héron garde-bœufs, espèce nicheuse dans le nord de la région depuis seulement la fin des années 90 où elle est actuellement répartie sur la quasi-totalité des surfaces agricoles utiles "SAU" des Aurès.

7. Migration, erratisme et sédentarisation

Il est difficile de distinguer la migration de la dispersion chez les garde-bœufs, car ces derniers ont une tendance marquée pour le vagabondage. Cette tendance est sans doute en grande partie responsable de la forte extension de l'aire de distribution qui peut être

caractérisée par des incursions répétées, des colonisations temporaires, des régressions et, selon les conditions, l'établissement dans des régions de plus en plus distantes. Toutefois, les garde-bœufs sont capables de migrations transatlantiques et sont régulièrement retrouvés jusqu'en Antarctique. Ils sont supposés migrer entre l'Australie et la Tasmanie entre 1000 et 2000 m d'altitude pour profiter des vents, échappant totalement aux observateurs locaux.

Des migrations saisonnières entre l'Australie et plusieurs régions de l'hémisphère sud (Tasmanie, Nouvelle Zélande) ont été détectées par télémétrie satellitaire.

Les garde-bœufs se déplacent du sud-ouest de l'Europe vers le sud pour hiverner en Afrique du nord. Dans les principaux quartiers de reproduction, telle la péninsule ibérique ou le sud de la France, le garde-bœufs est aujourd'hui largement sédentaire et ne s'éloigne qu'en automne par des distances relativement faibles, quelques centaines de kilomètres au plus.

Les populations nichant en Turquie et en Europe orientale migrent aussi peut être vers l'Irak et l'Iran. En Amérique, les populations septentrionales migrent vers le sud en septembre et novembre. Celles du Texas et de la Californie partent pour le Mexique et l'Amérique centrale.

Les reproducteurs nord-africains sont considérés comme résidants mais certainement pas sédentaires. Ils se dispersent en direction du sud le long de la bande côtière, suivant peut être davantage les fluctuations des ressources alimentaires qu'un logique schéma migratoire saisonnier. Dans leurs déplacements, les populations nord-africaines ainsi que celles de l'Ethiopie évitent le Sahara.

Les quelques sujets observés au Sahara ou en deçà des Atlas ne représentent que des cas d'erratisme. Le détroit du Gibraltar constitue le seul endroit où des mouvements de migrations sont observés entre l'Europe et l'Afrique du Nord. Ces migrateurs espagnols ne dépassent vraisemblablement pas le Maroc.

Les hérons présents en Kabylie semblent présenter deux populations distinctes, l'une formée de nicheurs et qui est en pleine expansion et l'autre constituée d'hivernants provenant d'autres régions où les effectifs nicheurs sont probablement plus importants (Si-bachire, 2005).

8. Biologie de la reproduction

8.1. Maturité sexuelle et période de reproduction

Dans Si-bachire (2005), selon Bredin (1983), les garde-bœufs sont généralement monogames et sont capables de se reproduire dès la première année d'âge. Pour Siegfried, la maturité sexuelle du Héron garde-bœufs est atteinte à l'âge de 1 an alors que le plumage adulte n'est pas encore complètement acquis. Toutefois, la proportion d'oiseaux se reproduisant dès cet âge n'est pas connue.

La période de reproduction varie suivant la région. Elle correspond généralement à la période d'abondance de nourriture et peut être étalée sur presque toute l'année.

8.2. Choix des colonies de nidification et du site du nid

Dans Benani (2011), D'après Hafner(1977) et Blaker (1969), Comme les dortoirs, les colonies de nidification sont situées dans des arbres et une colonie peut accueillir plusieurs milliers de couples du Héron garde-bœufs uniquement ou de plusieurs espèces de Ciconiiformes.

D'après Prosper et Hafner (1977 et 1996), Jenni (1969), Benallaoua et al (1997), Fellage (1995) et Hadji (1999), cité par Si-bachir (2005), Les colonies sans aucune zone de sécurité apparente, donc avec des nids directement exposés, sont généralement construites sur des arbres très élevés comme le Chêne liège, *Quercus suber*, en Espagne. Elles sont observées sur le Chêne noir, *Quercus nigra*, en Floride par Jenni.

En Algérie, plusieurs colonies sont installées sur des arbres hauts de 10 à 20 m, sur des eucalyptus, *Eucalyptus camaldulensis*, sur des frênes, *Fraxinus angustifolia* et sur des Pins, *Pinus halepensis*.

Il paraît vraisemblable qu'une position élevée soit nécessaire dans un terrain découvert et facilement accessible.

L'ibis bubulcus aussi puisse nidifier dans des arbres bas, qui d'ailleurs ne poussent pas dans des lacs ou des lagunes d'eau douce, mais en émergent peu après les grandes inondations.

L'installation des nids dans les arbres de reproduction à lieu d'abord dans les zones centrales ensuite elle s'étale vers la périphérie. Ces derniers auteurs rajoutent que le centre

offre de meilleures conditions aux nicheurs ainsi qu'une meilleure protection pour leurs nouveaux nés (Hafner, 1980).

1.1. Formation des couples, parades nuptiales, accouplement et ponte

Dans Boukhtache (2010), D'après Hancock (1978), Au stade de l'association nuptiale des deux sexes, le mâle délimite un territoire. Il choisit une place qu'il défend et à ce moment il devient agressif et selon Voisin (1991), La femelle initie la formation du couple en battant ses ailes sur le dos du mâle. Il n'est pas rare qu'un mâle s'accouple avec plusieurs femelles avec une copulation a lieu au nid ou à moins de 50 cm de ce dernier.

La ponte a généralement lieu environ 7 jours après la formation des couples (Hafner, 1980).

Dans Benani (2011), Mayaud *et al* (1962), Hüe *et al* (1964) et Geroudet (1978) observent que, le nombre d'œufs par ponte varie entre 2 et 7 avec une moyenne de 3 à 4 œufs par nid. Les œufs blancs avec une nuance vert pâle ou bleu, sont de forme ovale large et un peu pointue.

Hafner (1980), signale des tailles moyennes de 4,8 à 5,5 œufs par nid.

1.2. Couvaion des œufs

D'après Boukhtache (2010), La couvée chez le Héron garde-bœufs commence après la ponte d'un œuf, les deux sexes font l'incubation et les œufs ne sont jamais laissés sans surveillance, Chez un couple observé par Blaker (1969), l'un couvait de 9:00h à 16:00h et l'autre de 16:00h à 9:00h et les œufs n'étaient jamais laissés non gardés.

Le temps de couvaion peut varier légèrement, il dure de 22 à 24 jours.

1.3. Nourrissage, élevage des jeunes et envol

Après la naissance des poussins, on note deux phases principales d'activité. Elles correspondent à l'époque de gardiennage qui dure jusqu'à l'âge de 15 jours et à la phase où les poussins restent seuls dans les nids après avoir dépassé 15 jours d'âge (Hafner, 1980).

Les jeunes commencent leurs excursions hors du nid dès le 9^{ème} jour. A 15 jours d'âge, les poussins peuvent quitter le nid mais pas la héronnière. Dans le but d'attendre le retour des adultes vers les nids (Franchimont, 1986).

Les jeunes s'envolent après environ 30 jours. Ils sont capables de grimper dans les branches voisines du nid à l'âge de 14 à 21 jours (Pillet, 2010).

9. Ecologie trophique

9.1. Composition du régime alimentaire

Le garde-bœufs est un oiseau insectivore par excellence. Toutefois, au sein d'une même région, sa nourriture subit des variations au cours des différentes saisons et des variations au cours des années (Benani, 2011).

Son régime alimentaire, quoique très diversifié, ne comprend que peu de poissons. Il est constitué essentiellement d'invertébrés terrestres, que les hérons découvrent aisément à proximité du bétail. Il faut remarquer par ailleurs que, contrairement à une opinion répandue, les gardes-bœufs observés sur le dos des mammifères ne les débarrassent qu'exceptionnellement de leurs parasites externes. Il suit le tracteur ou la charrue, se nourrissant activement des lombrics ou des larves d'insectes mis à jour par le labour. Quelques auteurs ont également signalé la présence du héron garde-bœufs sur des dépôts d'immondices. Ils s'y nourrissent non seulement des nombreux insectes attirés par les immondices, mais aussi de déchets d'origine animale (morceaux de graisse, déchets d'abattoirs,...) (Franchimont, 1986a).

Le Héron garde-bœufs fréquente principalement les marais, les garrigues dégradées, les dépôts d'ordures, les champs labourés, les cultures basses, les mares temporaires, les plaines basses, les deltas ou les larges vallées, où cet échassier jouit des ressources abondantes pendant toute l'année, comme il fréquente les prairies, les zones boisées et les marécages. Cela n'exclut nullement l'exploration des collines et des zones arides quand elles sont parcourues par le bétail.

Aujourd'hui cependant, contrairement aux autres ardéidés, c'est un oiseau essentiellement terrestre que l'on rencontre souvent dans les lieux secs, accompagnant les troupeaux d'animaux domestiques ou sauvages.

Plus récemment, la majorité des oiseaux (les garde-bœufs) se retrouve à saison des labours directement associée aux engins agricoles (Franchimont, 1986a).

10. Facteurs de menace et de mortalité

Les populations du Héron garde-bœufs sont contrôlées par plusieurs facteurs naturels et bien d'autres reviennent à l'effet de l'homme. Ces facteurs interviennent essentiellement aux stades des œufs et des poussins, par contre, les garde-bœufs adultes sont moins confrontés aux menaces de mortalité. Parmi les facteurs naturels nous citons :

10.1. La prédation

Dans Franchimont (1986c), Les prédateurs aériens sont les plus fréquents; parmi eux, ce sont les corvidés qui causent le plus de dégâts dans les héronnières, certaines espèces de rapaces diurnes (par exemple, le busard des roseaux – *Circus Aeruginosus*) et de rapaces nocturnes (par exemple, la chouette barrée Américaine – *Strix Varia*) et l'héron bihoreau. La poule d'eau (*Gallinula Chloropus*) est également citée par Milstein et Jacke (1970), ainsi que par Siegfried (1972 a), qui ajoute encore les espèces suivantes: la Poule sultane (*Parphyrio Parphyrio*), l'Ibis sacré (*Threskiornis Aethiopicus*), le héron mélanocéphale (*Ardea Melanocephala*) et deux espèces de goélands (*Larus Dominicanus* et *L. Hartlaubii*).

Les prédateurs terrestres sont moins fréquents; ils s'attaquent surtout aux nids près du sol. Ils sont représentés essentiellement par quelques mammifères et reptiles

Parmi les mammifères, le raton-laveur (*Procyon Lotor*) en Amérique du nord, le renard en Europe.

10.2. Les aléas climatiques

Beaucoup de nids ainsi que leurs contenus sont détruits par les vents violents, les orages, les ouragans et les fortes pluies.

D'après Dickerman et al (1969), cité par Franchimont (1986c), Les températures élevées peuvent être défavorables pour les œufs, lorsque les adultes abandonnent trop souvent leur nid, en cas d'intrusion humaine, par exemple : l'exposition prolongée des œufs au soleil a pour conséquence la mort des embryons et la putréfaction des œufs.

10.3. Le cannibalisme

Dans Benani (2011), selon Siegfried (1972) et Franchimont (1986c), En période de famine, les hérons garde-bœufs adultes peuvent manger leurs propres poussins, ce phénomène est également appelé Kleptonisme.

10.4. Le parasitisme

Selon Rencurel (1972) et Skead (1956), cité par Franchimont (1986c), les vers du genre *Heterakis* et la tique *Argas persicus* parasitent les garde-bœufs au Maroc et en Afrique du sud.

10.5. Les dérangements humains (facteur anthropique)

En cas d'intrusion humaine dans l'héronnière, les adultes quittent leurs nids et n'y reviennent qu'une fois le danger passé. Les œufs et les poussins se trouvent alors exposés aux prédateurs, à la pluie, au vent et au soleil, ce qui accroît leurs taux de mortalité. Les vols de brindilles par les voisins causent également la destruction de certains nids abandonnés suite à l'intrusion humaine et dont les contenus tombent sur le sol (Franchimont, 1986c).

Les garde-bœufs, autant que le reste des Ardéidés et autres oiseaux, sont susceptibles d'intoxications dues à l'absorption de produits chimiques et ils peuvent être, à cet effet, utilisés comme bio-indicateurs de l'état de contamination de l'environnement par l'homme (Burger et Gochfeld, 1993-1997).

*Chapitre II : dégâts causés par
les oiseaux*

Chapitre II. Dégâts causés par les oiseaux

Les populations d'oiseaux, créant dégâts et nuisances en milieu agricole, piscicole et urbain, ne peuvent être gérées comme les autres prédateurs ou ravageurs. Non seulement l'homme en a une toute autre perception et représentation, mais en raison de leur rapidité à se mouvoir sur de grandes distances, les aires géographiques à considérer seront toujours supérieures à la zone des impacts observés. Enfin, la facilité avec laquelle les oiseaux accèdent aux différentes ressources mises à disposition par l'homme (nourriture, abri, site de nidification) apparaît comme une clé de leur développement démographique.

1. Problèmes de pollution

Il est admet que les oiseaux ont des métabolismes très accélérés et produisent ainsi des quantités considérables d'excréments qui peuvent influencer le cycle géochimique des matières (azote, phosphore et autre élément chimique) à la fois sur terre et dans les écosystèmes aquatiques. Des concentrations plus élevées de ces excréments auraient lieu surtout dans les lieux de rassemblement de ces volailles soit les colonies de reproduction ou bien les dortoirs en saison d'hivernage (Gwiazda et *al.* 2010). Le risque de ce genre de pollution sera plus dramatique si les endroits de refuge choisi par les oiseaux se situent à proximité des ressources naturelles (Ecosystèmes aquatiques) qui conduit a la fin à des changements de certains de leurs paramètres abiotiques (paramètres physico-chimiques) et biotiques (microbiologiques ou même biologiques). La figure 3 montre un exemple d'impact de la présence d'une colonie de repos d'oiseaux (Mixte hérons plus cormorans) proximité d'un lacs a Poland, cette représentation montre que les valeurs de conductivité électrique sont en corrélation positif avec le nombre d'oiseaux c.a. dire l'augmentation du degré de

minéralisation est principalement causée par l'augmentation des nombre d'oiseaux.

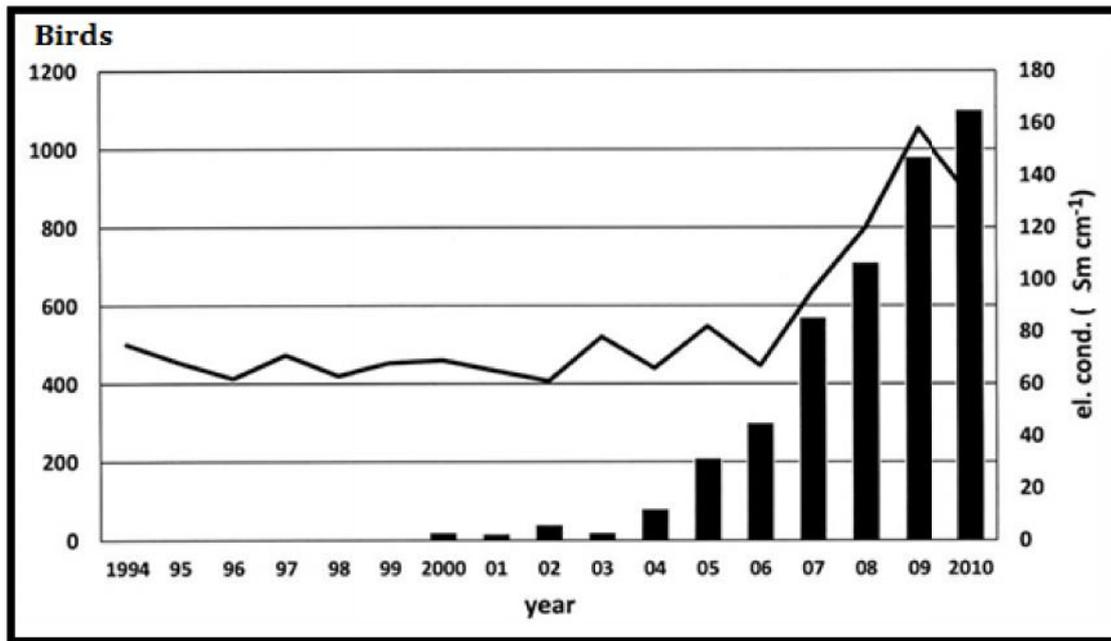


Figure 03: Comparaison du nombre maximal d'oiseaux et la conductivité électrique de l'eau d'une station proche d'une colonie entre 1994 et 2010 (Lake Dołgie Wielkie Poland) (Klimaszyk et al. 2015).

Il faut signaler que ces impacts de pollution sont conditionnés par plusieurs facteurs :

- Espèce d'oiseaux (chaque espèce apporte certains éléments chimiques ou pathogènes).
- Le régime alimentaire des oiseaux
- La taille des populations d'oiseaux.
- La capacité de dilution de l'eau
- Le régime hydraulique et le temps d'années.

2. Sur les céréales et les végétaux

Dans Gagnon (2002), Döbelmann (1976) signale que, Les oiseaux peuvent causer des préjudices au riz à n'importe quel stade de croissance ou de maturation. Certaines espèces causent des dégâts en se posant des jeunes plantules sur les pépinières. Ils peuvent agir aussi par écrasement des plants sur les rizières.

D'après Guillemette (1997), cité par Gagnon (2002), La présence des oiseaux peut aussi avoir un impact sur les végétaux en place par le piétinement et la modification du milieu par les fientes. Ces dernières tendent à faire augmenter le pH ainsi que la teneur en azote, phosphore potassium, calcium et magnésium.

3. Sur les fruits

Il s'agit essentiellement de fruits picorés ou arrachés; en se décomposant, ces fruits peuvent propager des maladies fongiques. Dans le cas de fortes populations d'oiseaux, la culture peut devenir malpropre à cause de fientes trop nombreuses (André, 2000).

4. Sur les villes

Selon l'enquête qui réalisée au sein des grandes villes en France sur les nuisances causées par la présence des oiseaux, Les problèmes urbains provoqués par les différents types d'oiseaux sont, pour l'essentiel, relatifs aux bruits et aux dégradations de biens. 19 % des villes indiquent que les principales nuisances sont sonores tandis que 40 % des villes soulignent que ces nuisances sont liées aux déjections et aux dégâts causés aux véhicules ou aux biens par ces volatiles. 41 % des villes sont exposées, à proportions égales, à des nuisances sonores et à des dégradations.

Seule une ville a précisé que les nuisances causées par les oiseaux pouvaient être également dues à leur agressivité, notamment en période de nidification. Il convient néanmoins de préciser que les nuisances des oiseaux sont quelque peu différentes

Selon les espèces. Les fientes, singulièrement acides et corrosives, sont en effet dévastatrices pour les carrosseries et dans certains cas, peuvent polluer fortement balcons et jardins.

5. Sur la santé humaine

Les oiseaux sauvages sont porteurs de nombreux parasites (virus, bactéries, champignons, macro parasites) dont certains sont des pathogènes potentiellement transmissibles à l'homme (zoonoses) ou aux animaux domestiques. Les oiseaux ont de plus la particularité de pouvoir se déplacer rapidement sur de grandes distances. En quelques semaines, des milliards d'oiseaux transitent chaque année d'un continent à l'autre pour rejoindre, selon la saison, leur site d'hivernage ou de nidification. Au cours de ces

déplacements, ils véhiculent avec eux tout un panel de pathogènes susceptibles de conduire à l'émergence de maladies dans des zones jusqu'alors indemnes (Jourdain, 2006).

Les oiseaux peuvent transmettre à l'homme des infections fongiques, soit par la dissémination dans le milieu des micro-organismes présents dans leur tube digestif (*Cryptococcus neoformans*, *Candida*), soit par la prolifération des champignons déjà présents au sol par propagation des spores (*Aspergillus*). La contamination se fait principalement par les voies respiratoires et par la voie digestive (contamination mains bouche, soit directement, faute d'hygiène, soit par de l'eau ou des aliments contaminés). Il pourrait aussi arriver que des infections se développent à la suite de contacts cutanés muqueux (infection secondaire d'une plaie non protégée ou infection par un champignon) (Killer, 2004).

*Deuxième partie : cadre de
l'étude*

*Chapitre I : matériels et
méthodes*

Chapitre I. Matériel et méthode

1. Région d'étude

1.1. Situation géographique

La wilaya de Mila est située au Nord-est Algérien, à 400 km de la capitale Alger, à 33 km de la mer méditerranéenne, et à 446 m d'altitude. Elle s'étend sur une superficie de 3407,60 km². Elle est limitée au nord par les wilayas de Jijel et Skikda, à l'est par la wilaya de Constantine, à l'ouest par la wilaya de Sétif et au sud par la wilaya de Batna et d'Oum El bouaghi. Elle est constituée de 32 communes et 13 daïra (Aissaoui, 2013). Elle fait partie du bassin versant de l'Oued El Kébir-Enja. Ce dernier se localisant dans la chaîne Tellienne orientale, couvre une superficie de 216.000 hectares et représente une région intermédiaire entre le domaine Tellien à très forte influence méditerranéenne au Nord et un domaine à très forte influence continentale au Sud (Berkal et Elouaere, 2014).

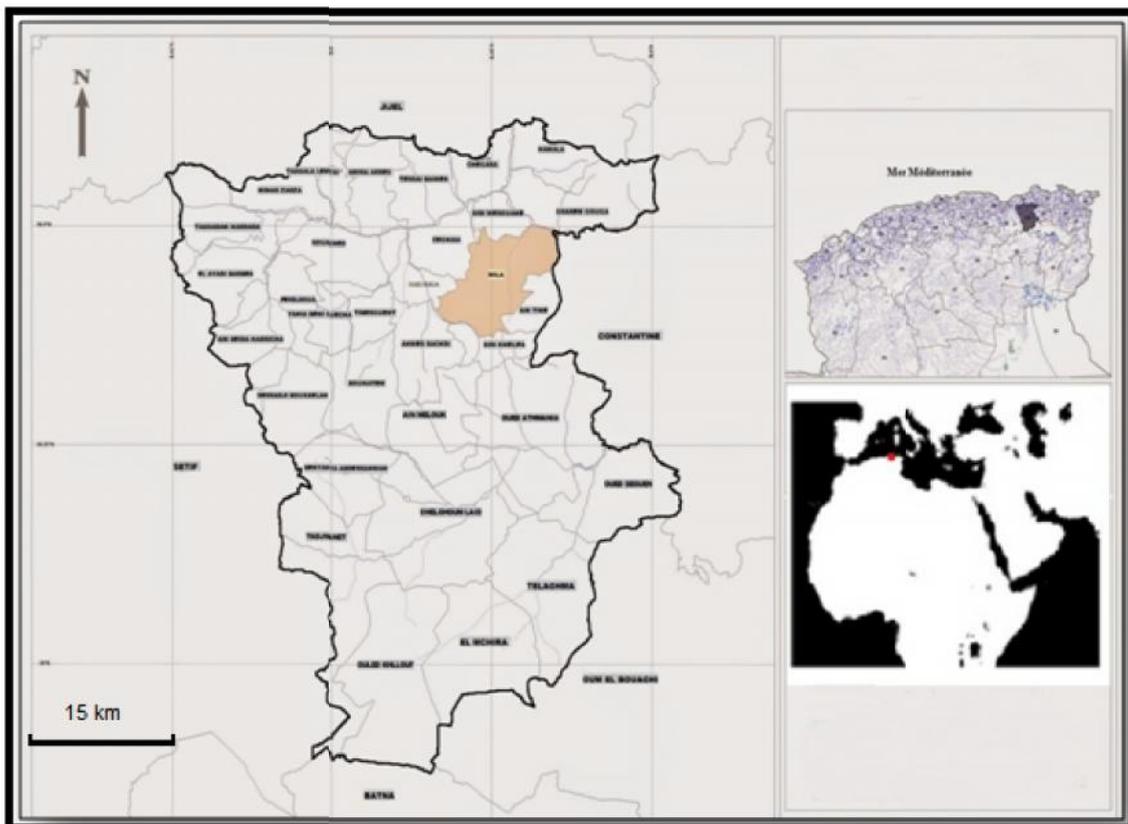


Figure 04 : Carte de situation géographique de la wilaya de Mila (conservation des forêts de la wilaya de Mila).

1.2. Orographie

1.2.1. Relief

Prenant une grande partie du bassin versant, la région se caractérise par un espace géographique très diversifié avec un relief complexe et irrégulier et profondément disséqué par un réseau hydrographique dense.

Cependant, on distingue trois espaces différents dans la région : un espace montagneux, un espace de piedmonts et de collines et un espace de hautes plaines.

a. L'espace montagneux

Formé d'une succession de massifs montagneux (massifs telliens), s'étalant sur les territoires des communes de Hamala, Chigara, Terrai Beinen, Amira Arrés, Tessala Lemtai, Minar Zarza et Tassadane Heddada.

Les points culminants de cette zone sont les suivants :

- Djebel Tamezguida 1600 m
- Djebel M cid Aicha 1400 m
- Djebel Zouagha 1300 m
- Djebel Bouafroum 1300 m (Anonyme, 2009).

Concernant la configuration du relief, on distingue deux grandes unités géomorphologiques :

- Les hauts piedmonts au centre Ouest avec une pente allant de 12,5 à 25%.
- Montagne pour le reste de la région et dont la pente est généralement supérieure à 25% (Zouaidia, 2006).

b. L'espace de piedmonts et de collines

Constituant la région centrale du piémont Sud Tellien, qui couvre la quasi-totalité des Dairates de Ferdjioua Oued Endja et la commune de Grarem Gouga.

Elle est composée de :

- plaines intra-montagneuses dans la région de Ferdjioua, Oued Endja dont l'altitude moyenne est de 400 m.

- collines et les piémonts situés dans la partie Est de la wilaya sont limités au Nord par la région montagneuse (Anonyme, 2009).

Au Sud, ils forment la limite des hautes plaines. Il s'agit de collines présentant un relief montagneux très désordonné.

- La région des hauts piedmonts qui forment au Nord-Ouest le prolongement des reliefs Telliens, concerne la dépression de Ferdjioua et Oued Enja.
- La dépression de Mila formée par un ensemble de basses collines (de 500 à 600 mètres d'altitude) et de massifs isolés (massif de Ahmed Rachedi) (Zouaidia, 2006).

c. L'espace Sud des hautes plaines

Dans cette région Sud de la wilaya, dont l'altitude moyenne est généralement comprise entre 800 et 900 m émergent des massifs montagneux isolés tels que :

- Kef Lebiod 1.408 m, Kef Isserame 1.726 m.
- Djebel Tariolet 1.285 m, Djebel Gherour 1.271 m.
- Djebel Grouz 1.187 m, Djebel Lehman 1.237 m.
- Djebel Méziout 1.127 m, Djebel Tarkia 1.066 m.

Les unités géomorphologiques des plaines occupent la majorité de la surface de l'espace avec une faible pente comprise entre 0 et 3% (plaines) et une pente comprise entre 3 et 12% (bas piedmonts) (Zouaidia, 2006).

1.2.2. Géologie

Le bassin néogène de Mila est limité au nord par l'arête montagneuse du M'cid Aicha et du Sidi Driss, au sud par le Djebel Akhal et Djebel Grouz, à l'Est par le massif du Chettabah et Djebel Kheneg et à l'Ouest par le Djebel Boucherf et Oukisséne. L'une des caractéristiques géologiques du bassin de Mila, est La prépondérance de dépôts évaporitiques et détritiques (conglomérats, graviers et sable) (Atmania, 2010).

Le bassin de Mila est traversé par deux grands oueds principaux, Oued Endja à la limite NW du bassin versant et Oued El Kebir qui allonge la limite NE du bassin.

La géologie de la région est étroitement liée à celle du bassin versant de l'Oued

El Kébir-Enja dont elle fait partie. Ce dernier comprend un certain nombre de régions géographiques correspondant à autant des régions tectoniques (Benaïssa, 2009).

1.3. Réseau hydrographique

La structure accidentée et morcelée des massifs telliens du Nord de la wilaya, favorise la création d'un réseau hydrographique dense constitué de petits cours d'eau qui traversent toute la région et alimentent d'importants oueds :

- Oued Enja.
- Oued el Kébir.
- Oued el Rhumel.

Oued El Rhumel qui traverse la région des hautes plaines (d'Est en Ouest) dispose d'importants affluents :

- Oued Méhari.
- Oued Tajenamet.
- Oued Athmania (Sddiki, 2013).

La wilaya abrite le plus grand barrage d'eau au niveau national : le barrage de Béni-Haroun qui alimente une grande partie de l'Est Algérien en eau potable et en eau d'irrigation.

1.4. Climatologie

La climatologie est l'ensemble des caractéristiques météorologiques d'une région donnée. Cependant que, le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un point de la surface terrestre (Aïssaoui, 2013). Le climat de la wilaya de Mila est un climat typiquement méditerranéen. Il est caractérisé par un Hiver doux et pluvieux et une période estivale longue chaude et sèche qui se prolonge du mois de Mai au mois d'Octobre avec une variation saisonnière et spatiale (Soukehal, 2009).

a. Les températures

La température est un facteur climatique écologique indispensable et fondamental pour la vie de l'être vivant. Elle est relativement élevée en été et basse en hiver.

Le tableau sous dessous donne les variations mensuelles de la température dans la région où nous sommes réalisés notre étude.

b. Les précipitations

Les précipitations constituent un facteur climatique très important qui conditionne l'écoulement saisonnier et influence directement le régime des cours d'eau.

La plupart des précipitations tombent en Algérie entre les mois d'Octobre et Avril comme pour tous les pays du Maghreb. D'importantes variations sont observées d'année en année non seulement dans la hauteur moyennes des chutes de pluies, mais aussi dans la période durant laquelle elles se produisent (Beniston, 1984).

Nous constatons d'après le tableau sous dessous que le mois le plus pluvieux est décembre avec 122,7 mm et le total des précipitations pendant toute l'année est de 656,1 mm.

Tableau 02 : les températures et les précipitations moyennes mensuelles (septembre 2003-janvier 2011) (station météorologique de Beni-Haroun cité par Berkal et al, 2014).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	mai	Jun	Jui	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
P (mm)	80,6	77,7	82,5	62,3	42,1	12,7	1,4	2,8	45,2	45,1	81,3	122,4
T (°C)	11,07	11,6	13,7	16,98	21,15	24,83	28,92	29,18	22,2	23,92	19,64	14,38

c. Synthèse climatique

La combinaison des paramètres climatiques (précipitations et températures) ont permis à plusieurs auteurs de mettre en évidence des indices, tel est le cas d'Emberger (1936) et Gaussen (1958).

Diagramme ombrothermique de Gaussen

Bagnouls et Gaussen considèrent qu'un mois est sec lorsque $P \geq 2T$ Où :

P : Précipitations moyennes mensuelles.

T : Températures moyennes mensuelles.

Lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures, on dit que la période est sèche. Et plus la surface comprise entre les deux courbes est grande, plus la durée de la sécheresse est croissante (Benmansour, 2001).

Le diagramme ombrothermique de la wilaya de Mila fait apparaître une alternance de deux périodes, l'une humide s'étale durant huit (08) mois du début de mi-septembre jusqu'aux mi-mai cependant que, l'autre est une période sèche s'étale durant quatre (04) mois du début de mi-mai jusqu'aux mi-septembre.

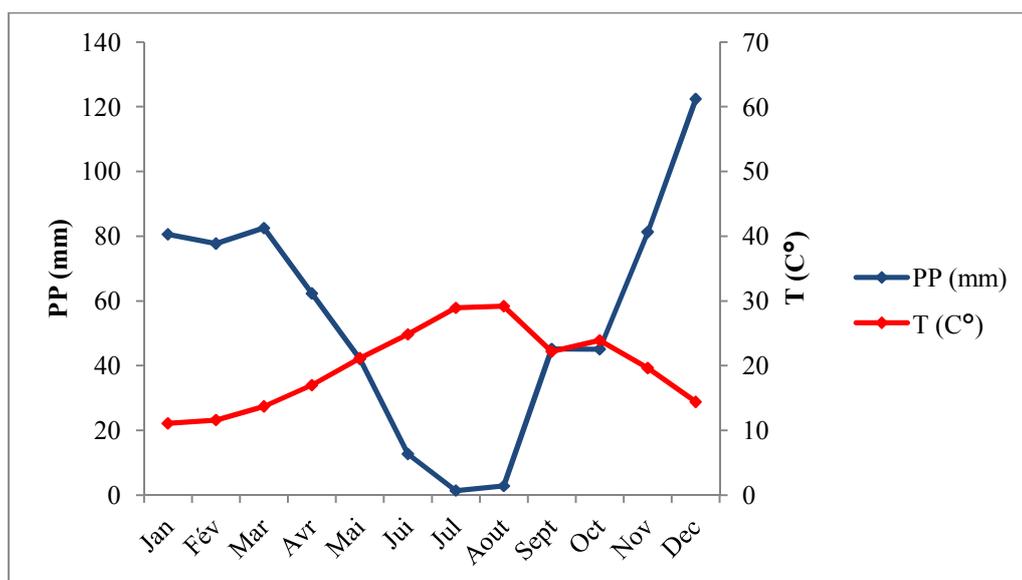


Figure 05 : Courbe ombrothermique de Gaussen de la région de Mila (2003-2011).

🚩 Climagramme pluviométrique d'Omberge

Quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q3) spécifique au climat méditerranéen permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude.

Pour déterminer ce quotient nous avons utilisé la formule de STEWART (1969), adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q3 = 3,43 \times (P/M-m)$$

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm.

M : moyenne des maxima des mois les plus chauds en K°.

m : moyenne des minima des mois les plus froids en K°.

Pour notre région d'étude : **P** = 656,1 mm, **M** = 302,38 K°, **m** = 224,32 K° donc

$$Q3 = 124,26$$

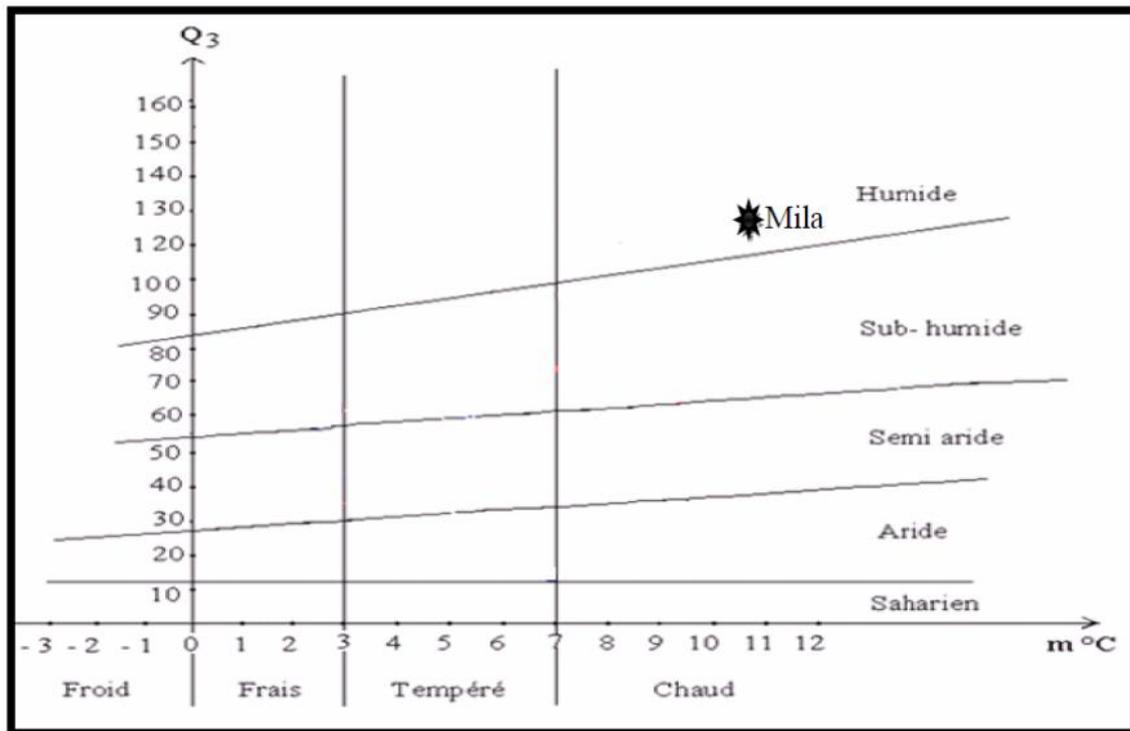


Figure 06 : Climagramme d'Emberger de Mila (2003-2011).

Selon le climagramme d'EMBERGER, la région où se réalise notre étude (Mila) se trouve dans l'étage bioclimatique de végétation humide à hiver chaud.

1.5. La végétation

Le couvert végétal est peu important, il se résume principalement aux cultures céréalières et des herbes sauvages (Remmach, 2006).

1.5.1. Les activités agricoles

La superficie agricole totale est importante dans la wilaya de Mila, elle couvre plus de 90% du territoire de la wilaya (soit environ 315.745 ha). Elle a d'ailleurs évolué positivement entre 1999 et 2010(+12.8%). La superficie agricole utilisable également importante, elle a certes peu évolué au cours des dix dernières années, mais elle est restée assez appréciable, de l'ordre de 2370557 ha. Ce qui montre qu'on est dans une région essentiellement agricole. Par contre, la surface irriguée-mémé si elle a légèrement augmenté en 10 ans (+5,8%) est considérée comme très faible, ceci est s'explique par l'interdiction de l'utilisation des eaux des deux barrages (Beni Haroun et Grouz). le reste des terres est constitué des parcours, des forets de maquis et terres improductives (Metaai et al, 2011).

1.5.2. Le patrimoine forestier

La superficie forestière dans la wilaya de Mila couvre 3870 ha soit 9,7% de la superficie totale de la wilaya. Le pin d'Alep se retrouve généralement dans les forêts de Ferdjioua, Ain Beida, Bouhatem, Mila, Chelghoum Laid, Teleghma et Tadjnanet.

Le chêne-liège occupe les forêts de Grarem Goga, Sidi-Merouane, Tassadane et Tarrai Beinen. Autres essences forestières comme le chêne zen, pin pignon, frêne et l'eucalyptus occupent des petites superficies respectives de la superficie totale forestière (Berkal et Elouaere, 2014).

Tableau 03 : Les différents types des forêts de la wilaya de Mila

(Conservation des forêts de Mila, 2012).

Type d'occupation	Superficie (ha)	%
Chêne liège	5667	16,73
Chêne zen	439	01,29
Pin d'Alep	16451	48,57
Pin pignon	600	01,77
Frêne	200	0,59
Eucalyptus	100	0,29
Maquis	7813	23,06
Terrains de parcours	2600	07,67
Total	33870	100

1.6. La faune

La région de Mila possède des milieux biologiques assez riches et variés en composantes faunistiques. A titre des exemples, le barrage de Beni-Haroun et les forêts naturelles de la wilaya abritent plusieurs types d'espèces.

Tableau 04 : La faune existante au niveau de la wilaya de Mila (Conservation des forêts de Mila, 2012).

Oiseaux	Mammifères	Oiseaux d'eau
- Busard des roseaux	- Chacal commun	- Canard colvert
- Cigogne	- Renard roux	- Canard souchet
- Caille des blés	- Sanglier	- Canard silfeur
- Perdrix gabra	- Porc-épic	- Héron cendré
- Tourtrelle des bois	- Hérisson d'Afrique du Nord	- Cormoran huppé
- Crave a bec rouge	- Lièvre	- Grand-cormoran
- Tourterelle turque	- Lapin de garenne	- Grande Aigrette
- Héron garde bœuf	- Hyène ravée	- Aigrette garzette
- Pigeon	- Mangouste	- Grèbe huppé
- Chardonneret	- Chat sauvage	- Grèbe castagneux
- Le courbeau	- Mérione shaw	- Grèbe à cou noir
- Le hibeau	- Grande gerboise	- Sarcelle d'hiver
- Serin cini	- Bellete	- Goéland leucophée
- Huppe fasciée	- Genette	- Goéland brun
		- Foulque macroule
		- Poule d'eau
		- Spatule blanche
		- Martin pêcheur
		- Mouette rieuse
		- Erismature à tête blanche
		- Fuligule nyroca
		- Fuligule mloin
		- Chevalier gombette
		- Tadorne de belon

1.7. La pédologie

Du point de vue pédologique on peut dire que :

- ✓ Presque la totalité de sol de la wilaya de Mila sont des sols bruns forestiers (sols brunifiés).
- ✓ La majorité des sols observés sont acides et argileuses (Berkal et Elouaere, 2014).

2. Méthodes d'étude

2.1. Méthode d'étude de l'abondance et de la répartition de l'HGB dans la wilaya de Mila

L'étude de la répartition des populations de l'héron garde-bœuf a travers un territoire rapporte à l'échelle d'un pays ou d'une région, marque a priori l'importance de cette information pour situer l'évolution de cette espèce dans le contexte mondiale de son aire de distribution. En effet, la connaissance des limites de l'aire de répartition de cette espèce en Algérie se fait, en premier lieu dans un but statistique. Néanmoins, la qualité de l'information recherche fera l'objet d'un suivi ultérieur, à envisager à travers la distinction du statut de l'espèce qui devra être précise, si elle est nicheuse, ou hivernante avec des critères d'abondances des populations aussi (Benani, 2011).

Afin d'alimenter ces bases de données sur l'abondance et la répartition de cet espèce en Algérie, et dans le but de mettre en évidence les principaux milieux fréquentés par le garde-bœufs et les modalités de leurs exploitation au cours des diverses saisons phénologiques que connaît l'espèce, des suivi hebdomadaire des groupes d'oiseaux posés ont été régulièrement effectués dans les mêmes conditions et sur les mêmes itinéraires durant la période d'hivernage de fin novembre au fin février et au début de la période de reproduction mars-avril.

Bien que le but recherché ici est de faire un inventaire exhaustif sur l'état des effectifs de cet échassier ainsi que leur répartition dans la wilaya de Mila, nous avons eu recours aux méthodes de comptage direct qui consiste à un dénombrement de tous les individus observés en suivant des itinéraires accessibles (Figure 07) intercaler par des arrêts de durée déterminée selon la nature du terrain et le nombre d'oiseau. Notre dénombrements sont réalisés entre 10 :00 h et 15 :00 h en se déplaçant à l'aide d'un véhicule et chaque trajet a été généralement parcouru en plus de trois heures au cœur de la journée.

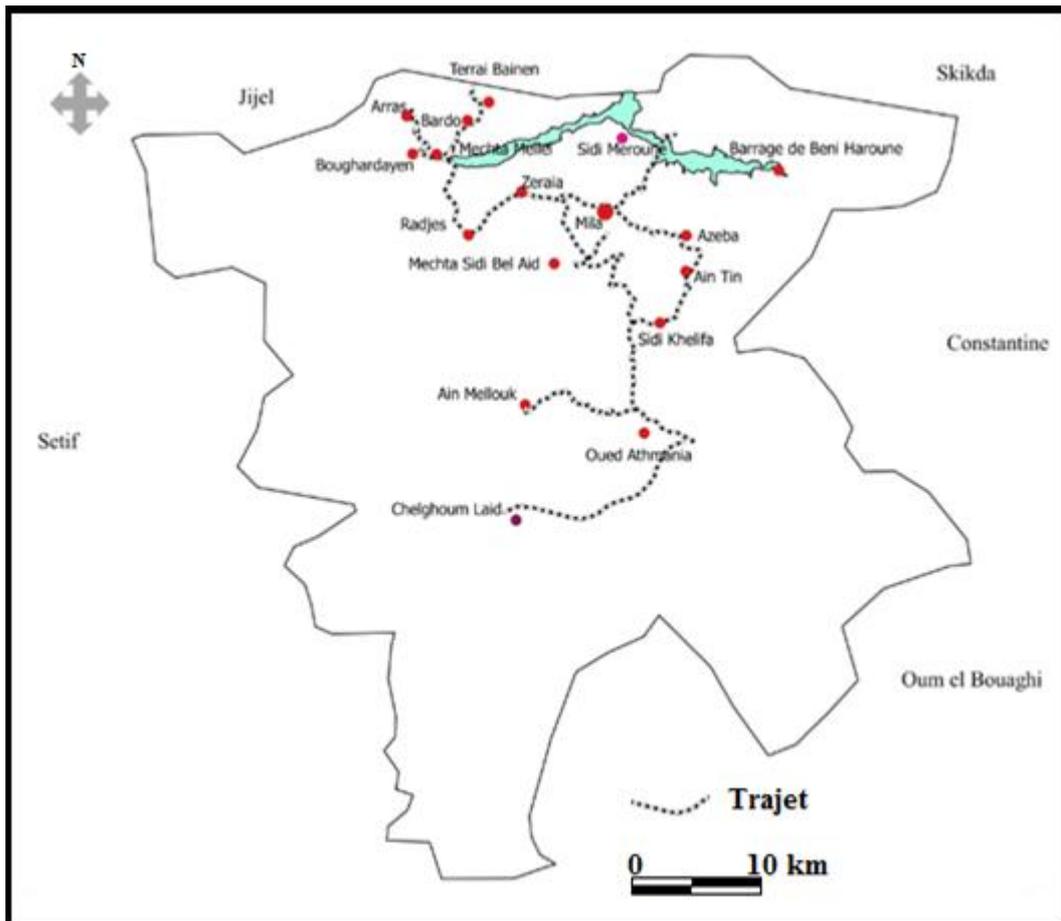


Figure 07 : Parcours des itinéraires échantillons.

✚ Milieux fréquentés

La fréquentation des milieux a été déterminée d'après des comptages fréquents et réguliers sur les itinéraires choisis. Nous avons considéré les milieux régulièrement fréquentés par l'espèce suivants :

- **Terre cultivée** : Ils sont pour la plupart exploités et entretenus par l'homme qui les a façonnés qui représente 90% des terres de la wilaya (voir présentation de la région d'étude).
- **Terre non cultivée** : Toutes les terres permanentes non travaillées par l'homme (pelouse et prairie naturelle).
- **Près des plans d'eau** : Tous les écosystèmes aquatiques courants ou stagnants, temporaires ou permanents (Barrage, rivière, cours d'eau, retenues...etc).

- **Labours et prés des parcours.**
- **Immondices** : Représentés particulièrement par des rejets domestiques et des dépôts d'ordures ménagères.
- **Jardins** : situées complètement dans des zones urbaines.

2.2. Méthodes d'évaluation de l'impacte de l'HGB sur l'environnement

Le site choisi pour l'enquête est le barrage de Beni Haroun, bien précisément au niveau d'une zone de regroupement de l'espèce El-Mediuos qui l'utilise comme dortoir durant notre période d'étude (surtout durant la période d'hivernage). Notre prospection est basée essentiellement sur l'évaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau susceptible d'être affectée par la présence de ces oiseaux (Figure 08).

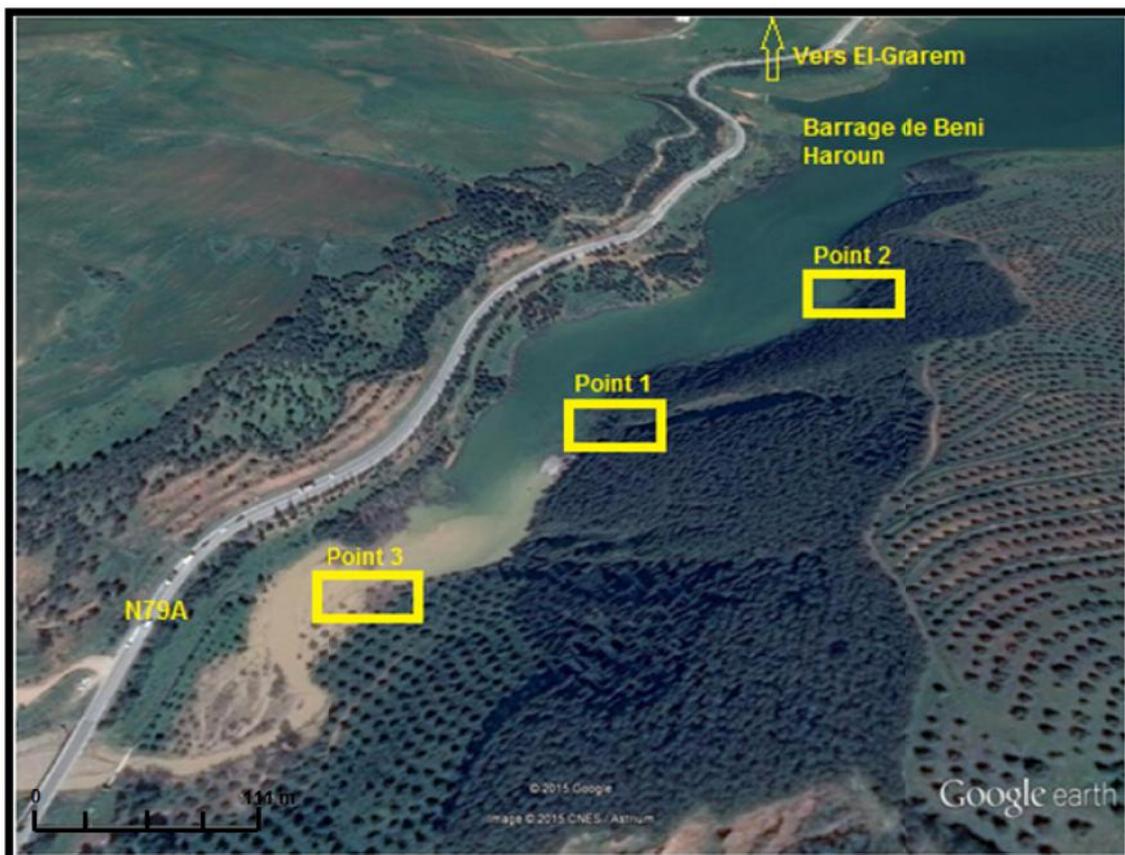


Figure 08 : Les points de contrôle d'impact des hérons sur le barrage de Beni Haroun.

Les prélèvements des échantillons ont été effectués à partir des trois points, le premier point représente le dortoir du HGB cependant les autres points situés à proximité de dortoir à écart de 10 mètres.

L'examen consiste à mesurer quelque paramètre microbiologique et physico-chimique d'eau (La manipulation et la conservation des échantillons ont été effectuées d'après la norme ISO ; Rodier, 2005 et le centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2008) :

2.2.1. Paramètre physico-chimique

La conductivité, la température et le pH, ont été mesurés à l'aide d'appareils spécifiques (Tab 5).

Tableau 05 : Principe et mode opératoire des appareils utilisés.

Paramètre	Principe	Mode opératoire
Conductivité et température	La conductivité électrique et la température ont été déterminées par méthode électrochimique à l'aide d'un conductimètre qui possède une sonde spécifique incorporée d'un thermomètre (deux modes de mesure un pour la conductivité et l'autre pour la température).	On plonge la sonde (incorporé un thermomètre) dans l'eau à analyser puis on attend quelques minute suffisant pour que le chiffre apparaît sur l'écran sois stagner. On change le type de mesure entre température exprimé en degré Celsius (°C) et conductivité exprimé en μS à l'aide du bouton « Mode ».
pH	Pour cette détermination, nous utilisons une méthode électrométrique avec électrode combinée dans un pH mètre.	Il est préférable de mettre l'appareil en marche environ demi heure et rincé l'électrode avec l'eau distillé avant de commencer la mesure ensuit on plonge l'électrode dans l'eau à analyser à une profondeur minimum de 4 cm et puis attendre que la valeur soit stable avant la lecture.

2.2.2. Paramètre microbiologique

Toutes les analyses ont été effectués tout en respectant toutes les mesures d'asepsies que ça soit pour les prélèvements ou bien pour les analyses afin d'éviter qu'aucun germe extérieurs viens souiller l'eau prélevée. Les analyses prises en compte dans ce travail sont :

2.2.2.1. Les germes totaux et pathogènes

Elle consiste en une estimation du nombre total des germes présents dans l'eau (Figure 8).

➤ *Technique*

Toutes les étapes ont été effectuées dans une zone stérile (autour du bec bunsen) :

- Faire fondre la gélose nutritive, milieu SS et gélose Viande de foie, lorsqu'elles sont refroidies à 45°C et les couler aseptiquement dans les boîtes de Pétri,
- Transférer l'échantillon à analyser sur le milieu
- Etaler l'inoculum en surface à l'aide d'un étaleur en verre stérile (pipette Pasteur) (Figure 8).
- Incuber les boîtes à 37°C.
- La lecture se fait après 24 heures et 48 heures à 37°C. Le dénombrement a été fait sur les boîtes contenant entre 50 et 300 colonies.

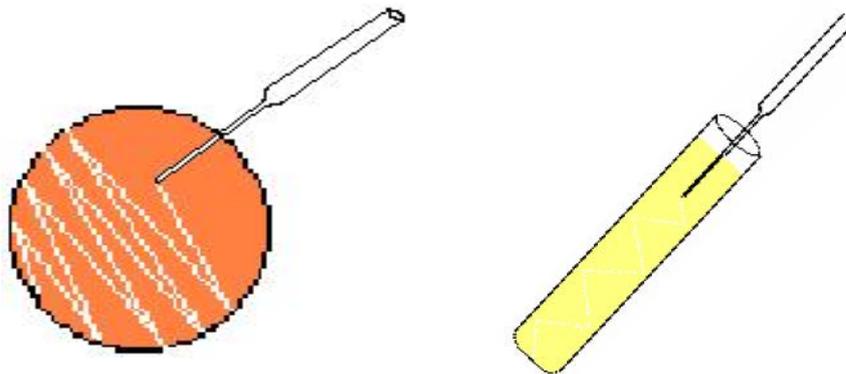


Figure 09: Etalement d'un échantillon d'eau sur Gélose nutritif, gélose SS et milieu VF.

2.2.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes totaux

Le dénombrement est réalisé par la méthode du nombre le plus probable (dénombrement sur milieu liquide NPP).

➤ *Principe*

Elle consiste à ensemercer nombreuses prises d'essai d'un même échantillon ou/et de dilution celui-ci dans des tubes de milieu de culture (dans notre cas le BCPL). Cette

méthode est une estimation statistique du nombre de micro-organismes supposés distribués dans l'eau de manière parfaitement aléatoire.

Dans ce type de méthode, les bactéries se multiplient librement dans le milieu liquide. En cas de présence, l'ensemble du milieu liquide inoculé vire à la "positivité" (trouble ou virage de l'indicateur). Un jugement quantitatif est possible en jouant sur les volumes de la prise d'essai.

La lecture se fait après l'incubation par comptage des tubes positifs (apparition d'un trouble, virage de colorant, dégagement gazeux) dans les dilutions successives et on retient le nombre caractéristique constitué par les trois chiffres écrits dans l'ordre des dilutions croissantes en commençant par le nombre correspondant à la plus grande dilution pour laquelle tous les tubes sont positifs enfin le chiffre sera décodé dans le tableau de Mac Grady.

➤ *Technique*

Toutes les étapes ont été effectuées dans une zone stérile (autour du bec bunsen)

- Préparation des dilutions décimales de la solution mère quand les échantillons sont très chargés.
- Pour chaque 1 ml d'échantillon et/ou de dilution nous avons préparé trois séries de tubes ; dont chaque tube contient 10 ml BCPL comme nous montre la figure 10 (le BCPL sert à mettre en évidence la fermentation du lactose par le virage d'un indicateur de pH au jaune).
- Incuber toutes les séries à 37°C pendant 24 h. Pour une réaction négative nous laissons les tubes dans l'étuve pendant 48 h.

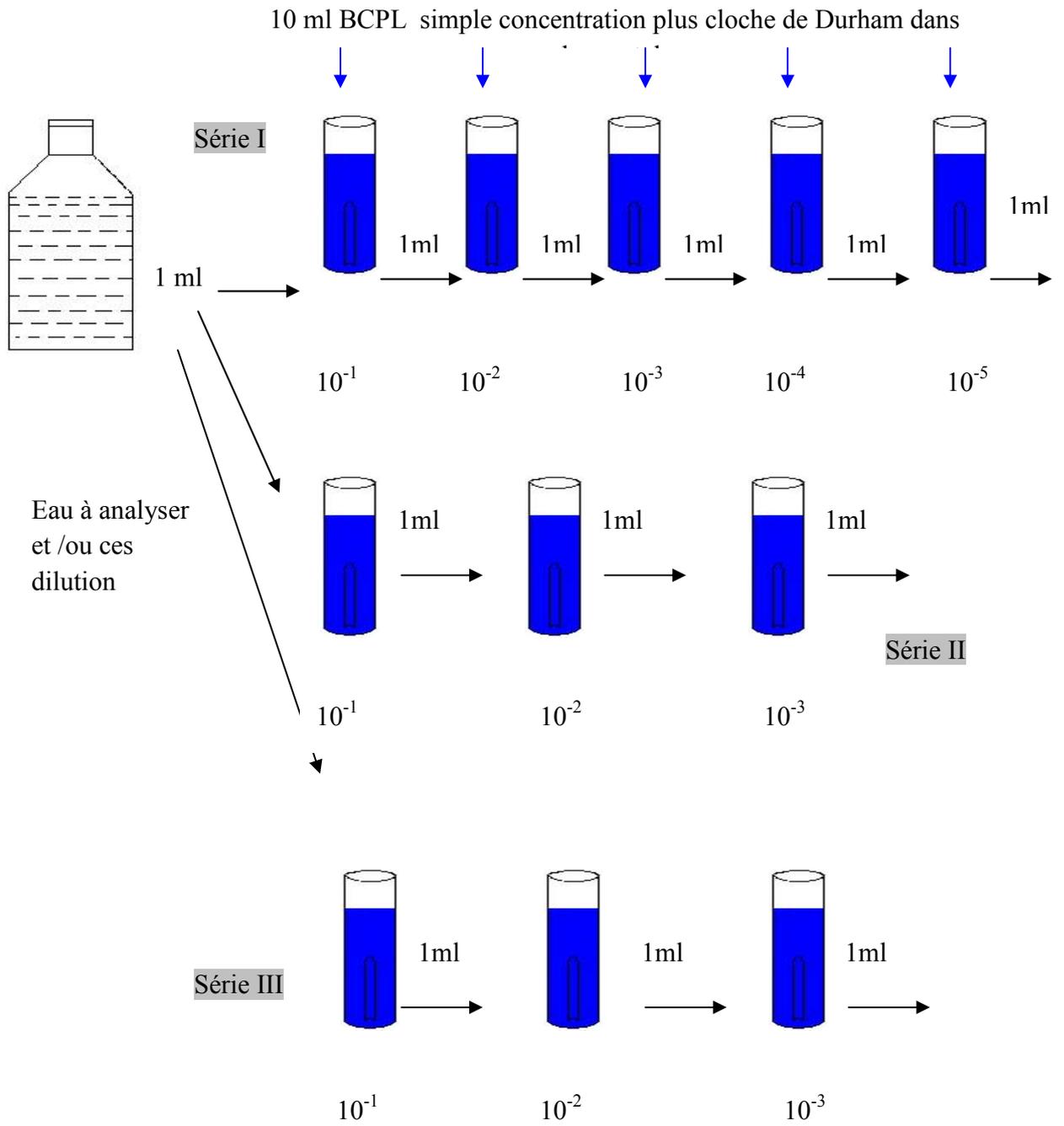


Figure 10 : Préparation des échantillons pour le test de NPP.

2.2.2.3. Recherche et dénombrement des streptocoques fécaux

➤ *Principe*

Généralement sont les streptocoques D, donnent une réaction positive après 48 heures de culture dans un bouillon glucosé à l'azoture (milieu Rothe) à 37° C et une réaction positive après 24 heures ou 48 heures sous milieu Litsky. La technique de cette recherche se fait en deux étapes.

➤ *Mode opératoire*

Après avoir bien homogénéisé l'échantillon, nous avons réalisé cinq dilutions décimales successives ($10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}$) avec trois répétitions par dilution à partir de l'échantillon mère et/ou de ses dilutions en utilisant des tubes de 10 ml de bouillon glucosé à l'azoture (Rothe) avec cloche à simple concentration.

Nous avons incubé les séries des tubesensemencés à 37° C pendant 24 heures si la réaction est négative les tubes sont laissés séjournés pendant 48 heures. Dans le milieu Rothe les tubes considérés comme positifs sont les tubes pour lesquels nous observons un trouble du à une croissance bactérienne (streptocoques totaux).

3. Traitement des données par les méthodes d'analyses statistiques

3.1. Analyses statistiques uni variées

Nous avons calculé pour chaque variable les paramètres de base qui sont les statistiques descriptives : la moyenne (\bar{x}) écart-type et les valeurs maximales et minimales.

3.2. Analyses statistiques bi variées (Tests de corrélation)

Pour mettre en évidence la relation entre la variation des effectifs de l'héron garde-bœuf et les dates des sorties dans la région d'étude, nous avons utilisé le coefficient de corrélation linéaire de BRAVAIS-PEARSON (Boukhtache 2010). Ce coefficient de corrélation (r), mesure l'intensité du lien qui existe entre deux caractéristiques ou variables quantitatives quelconques, pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire. Ce coefficient est compris entre -1 et $+1$. Il est en valeur absolue, d'autant plus

proche de 1 que la liaison entre les deux séries d'observations est nette, pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire.

Au contraire, si le coefficient est nul ou approximativement nul c'est que les deux variables ne sont pas corrélées entre elles. D'autre part, le signe du coefficient de corrélation indique si la relation entre les deux variables (séries d'observations) est croissante ou décroissante. En effet, lorsque le coefficient de corrélation est positif, les valeurs élevées d'une variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs élevées de l'autre variable, et les valeurs faibles d'une variable correspondent aux valeurs faibles de l'autre variable. Par contre, lorsque la corrélation est négative, les valeurs élevées d'une variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs faibles de l'autre variable et vice-versa.

***Chapitre II : résultats et
discussion***

Chapitre II : Résultats et discussion

1. Abondance et répartition de l'HGB dans la wilaya de Mila

L'évolution de l'abondance totale des hérons durant notre période d'étude est représentée dans la figure 11. Les hérons ont été observés durant toute la période d'étude avec des valeurs importantes qui se fluctuent autour d'une moyenne de 3028, 81 ($\pm 560,82$) individus, se qui montre le degré de sédentarité de l'espèce dans la région de Mila.

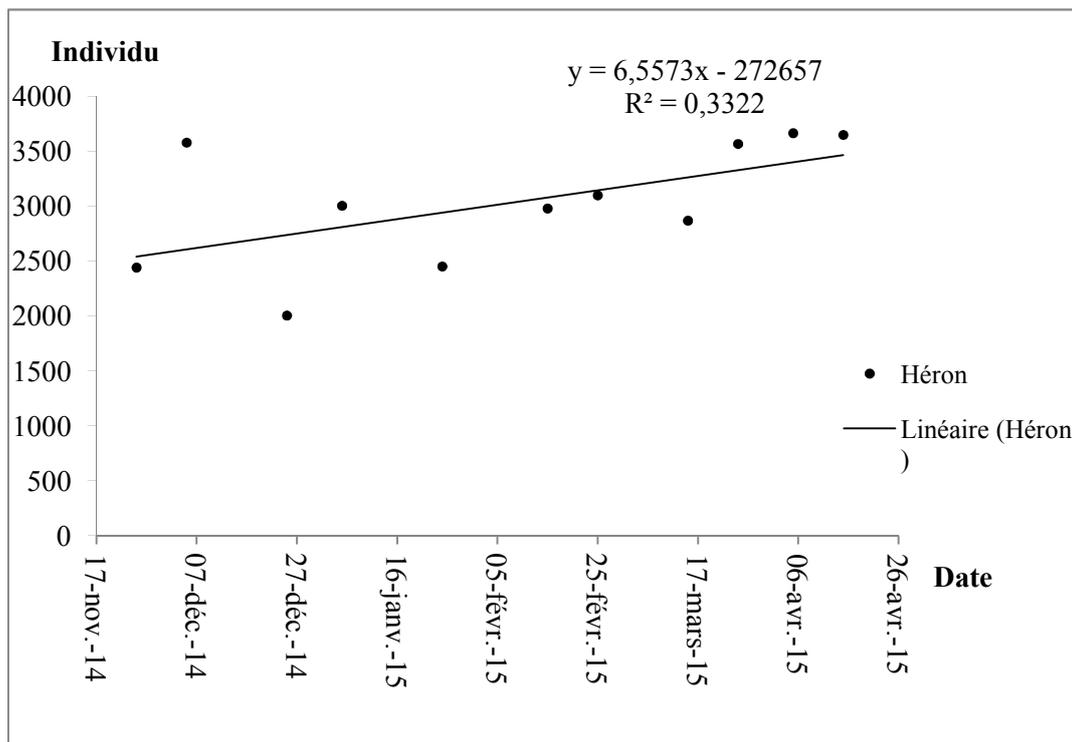


Figure 11 : Variation de l'effectif total de l'HGB d'après les comptages sur itinéraires durant la période d'étude.

De point de vue répartition et durant notre période d'étude les HGB n'ont pas été observé avec la même proportion dans la wilaya de Mila une nette variation a été marqué suivant les stades phénologiques de l'espèce (Figure 12 et 14).

✓ *En période d'hivernage*

En période d'hivernage le garde-bœufs est principalement (74 % des effectifs total) observé dans la partie sud du barrage de Beni Haroun exactement à Medious dont il utilise

la forêt approximative (supports arborés vivants notamment Pin d'Alep et des arbres morts) comme dortoir et air de repos. En deuxième position 22 % de l'abondance total est observé dans le site Oulad Bouhama qui correspond au centre d'enfouissement des décharges publiques de la wilaya de Mila qui constitue pour l'espèce un milieu de gagnage (nourriture) par excellent.

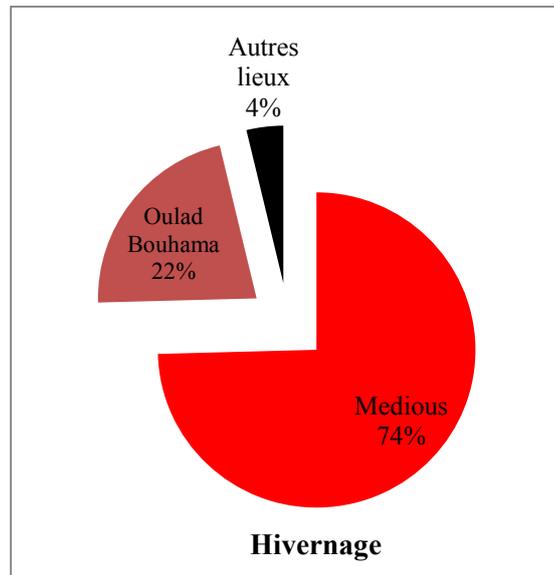


Figure 12 : Proportion d'observation de l'HGB sur différents lieux durant la période d'hivernage.

Le reste des populations suivies sont dispersé dans d'autres milieux en faisant une alternance entre l'activité d'alimentation et de confort.



Figure 13: Photo représentatif du dortoir d'HGB durant la période d'hivernage (Medious) (Originale).

✓ *En période de reproduction*

Au cours de la saison de reproduction l'héron rejoint ces airs de nidification. Deux grands regroupements ont été recensés, le premier au niveau d'Oued Kebir (commune d'Oued Enja) sur des arbres de grenadier. Le deuxième regroupement correspond à une colonie complètement dans un jardin à l'intérieur de la ville de Mila. C'est une colonie mixte avec la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* implantée principalement sur trois arbres de pin d'Alep et deux arbres d'olivier avec un total de 180 couples. On remarque aussi que le dortoir de Medious est totalement vidé dans cette période alors que le site Oulad Bouhama (Milieu de nourriture) ne montre pas des différences significatives par rapport à la période d'hivernage (figure 14).

A l'heure actuelle nous ne disposons pas des données sur l'abondance et la répartition de cet espèce dans la wilaya de Mila. La population hivernante dans cette région est très importante (maximal de 3000 individu) par rapport aux autres Wilaya citée dans Si Bachir en 2005 et Benani en 2011 (maximal de 2800 individu dans la wilaya d'El-Taref). Les deux colonies observées au centre ville de Mila et au niveau d'oued Kebir avec

un totale de 600 couple nicheur estimée montre la valeur importante de la région et l'existence des facteurs favorable pour l'expansion de cet espèces.

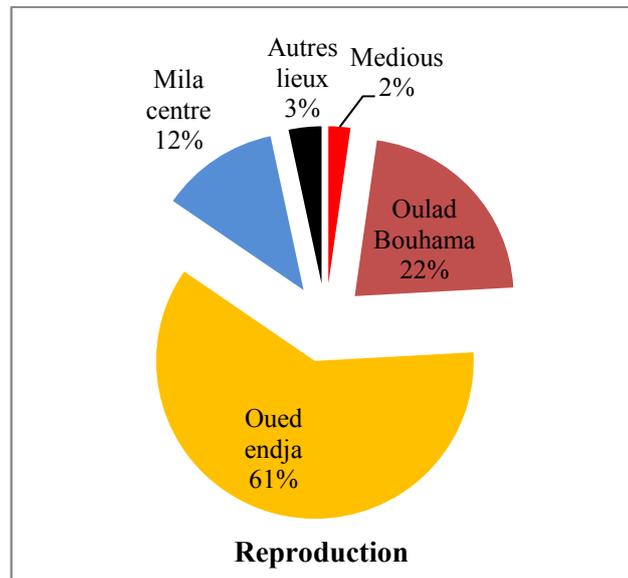


Figure 14 : Proportion d'observation de l'HGB sur différents lieux durant la période de reproduction.

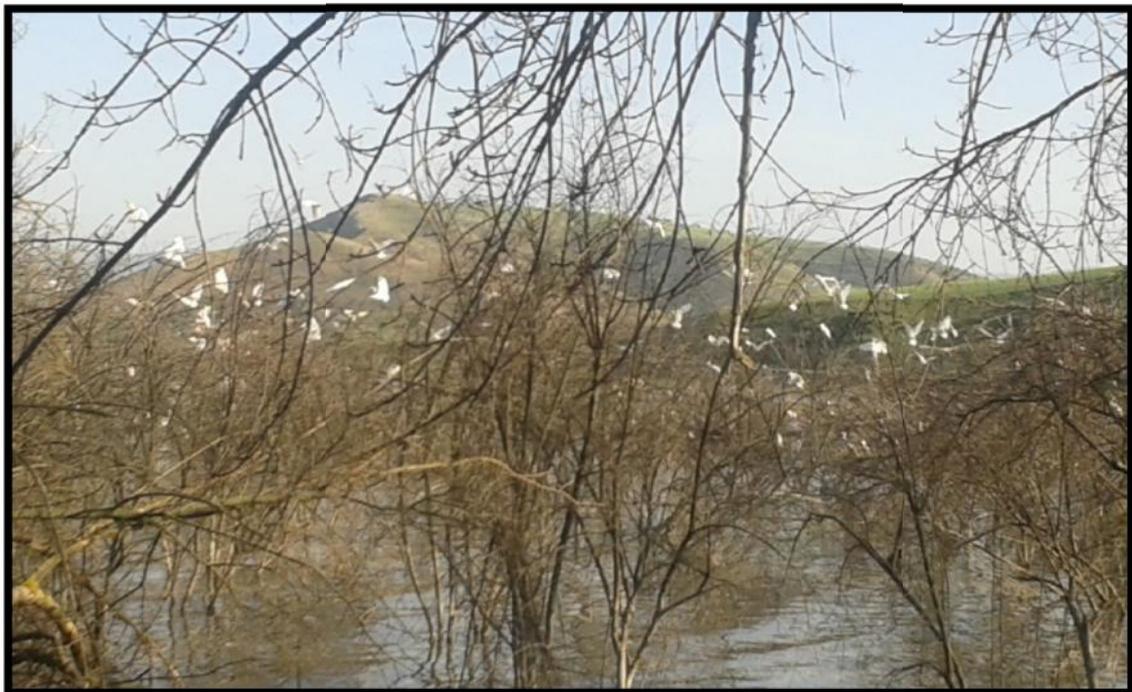


Figure 15 : Photo représentatif du dortoir d'HGB durant la période de reproduction (Oued- Elkebir) (Originale).

2. Evolution de fréquentation des milieux par l'HGB

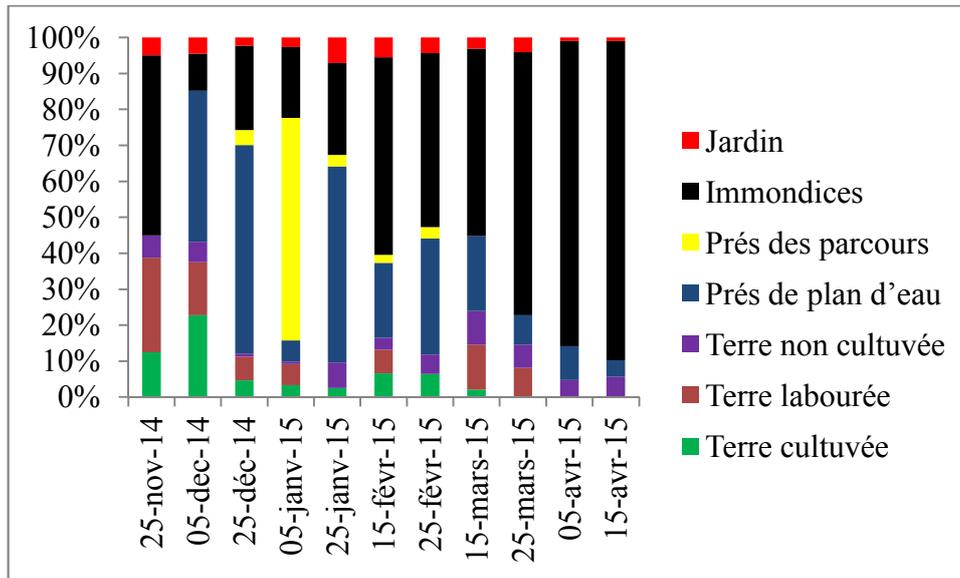


Figure 16 : Fréquentation des milieux d'après les comptages sur itinéraires de novembre 2014 à avril 2015.

Dans la région de Mila, les garde-bœufs fréquentent une multitude de milieux d'alimentation. Nous avons regroupés ces différents gagnages en 7 catégories: Les immondices, les terre labourée, les terre cultivée et non cultivée, les jardins, les bords de plan d'eau et des parcours. (*cf.* description en chapitre I). Les taux de fréquentation de chacun de ces types de gagnage calculé suivant les différentes saisons phénologiques de l'espèce sont consignées dans la figure au dessus.

- Les immondices, les terres non cultivées et les zones humides :** Ce sont les types des gagnages les plus fréquentés par l'espèce au cours de tout le cycle annuel. En toute saison phénologique, plus de 40 % des effectifs des garde-bœufs sont recensés sur les décharges de la wilaya, les terre permanent non cultivées et aux bords des plans d'eau. C'est en période de pré-reproduction et un peu plus en période de reproduction que la fréquentation de ces milieux connaît son apogée. Au cours de ces deux périodes, les hérons sont beaucoup plus concentrés aux voisinages de la colonie de la ville de Mila où se trouve la décharge de la wilaya et prédomine des prairies et des friches.

- **Les labours** : La fréquentation de ces milieux riches en proies potentielles pour l'espèce est tributaire de leur disponibilité dans le temps (Bredin 1984). Ainsi, le taux de fréquentation de ces milieux est le plus important en périodes de labours (15 à 25 %, de novembre à décembre) (Figure 16).
- **Les terres cultivées, les jardins et près des parcours** : Comptent parmi les milieux les moins fréquentés. Les terres cultivées ont été visitée par les hérons uniquement quand les cultures sont basses, les taux de fréquentation les plus élevés sont enregistrés en période d'hivernage notamment dans les champs de céréales et de légumineuse en phase de montaison (20 % décembre). Les jardins ne présentant pas d'intérêt particulier pour l'alimentation du garde-bœufs, ils représentent les milieux les moins fréquentés. Le long du cycle annuel de l'espèce, le taux de fréquentation est souvent inférieur à 10 %. Les parcours sont fréquentés par cette espèce principalement en mois de janvier (60 %).

3. Etude d'impact sur la qualité des eaux au niveau du dortoir de Medious

3.1. Les paramètres physico-chimiques

Les résultats des analyses physico-chimiques (T, pH et Conductivité(CE)) sont regroupés dans la figure sous dessous.

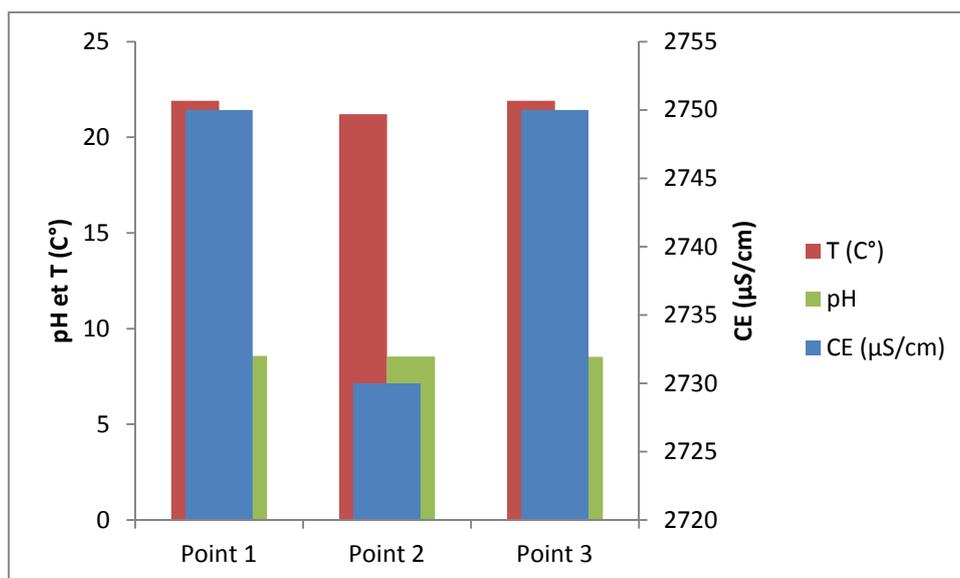


Figure 17 : Variation des paramètres physico-chimiques des points suivis.

D'après Squilbin (2005), Moussa (2005), les normes impératives de ces paramètres (T, pH et CE) dans les eaux douces superficielles sont : (Tableau 6)

Tableau 6 : normes impératives des eaux douces superficielles.

paramètre	pH	Température (C°)	Conductivité µs/cm
Norme impérative	6,5-8	20-30	50-1500

Les résultats enregistrés apparente que les températures oscillent entre 21,2 C° et 21,9 C° au cours des points de prélèvement (figure 17), ces valeurs caractérisent la valeur de température ambiante (la température influencée essentiellement par les variations climatiques) (Rabia et al, 2014) alors que, la fiente des HGB n'affect pas (soit négativement ou positivement) sur la température des eaux superficielles au contraire a la conductivité et le pH.

Les valeurs de conductivité électrique enregistrées très élevées variées entre 2730 µS/cm et 2750 µS/cm (figure 17), ces résultats signalent que l'augmentation de conductivité est induite par la présence dans le milieu de prélèvement des sels minéraux à concentration élevée, cette dernière peut être dépend de la qualité et de la composition des fientes de HGB.

La figure 17 montre une légère fluctuation de teneurs du pH qui oscillent entre 8,57 (P₁), 8,55 (P₂), 8,52 (P₃), ces résultats signale que les eaux où existe le HGB sont alcalines dans toutes les points de prélèvement. Ce qui peut être expliqué par la qualité basique notamment la présence de carbonate et de bicarbonate dans les déjections des oiseaux (Klimaszyk et al. 2015).

L'examen de la figure 17 montre que les valeurs de T, pH et CE sont convergées entre les trois points de prélèvement alors que, l'impact d'existence de HGB témoigne une dispersion apparente dans le milieu naturel. La variation de la qualité physico-chimique de l'eau est conséquence de la présence des quantités appropriées d'azote et phosphore ainsi que d'autres éléments chimiques secrétés par la colonie de HGB dans le site d'étude.

3.2. Les paramètres microbiologiques

Les germes totaux, les coliformes totaux et les streptocoques fécaux sont des indicateurs excellents des contaminations fécales de l'environnement et entraînent par leur

abondance la présomption de contamination plus dangereuse (Hélène, 1999). Les germes supplémentaires recherchés sont les sulfite réducteurs (*Clostridium*), les salmonelles et les shigelles. Ces germes sont beaucoup plus résistants que les formes végétatives des coliformes et des Streptocoques, ce qui permet de mettre en évidence une pollution fécale ancienne (Rodier et al. 2005).

3.2.1. Les germes totaux (Flore totale mésophiles) et pathogènes

✓ Les germes totaux (Flore totale mésophiles)

Ce sont des germes qui se développent dans des conditions aérobies. Leur présence est indicatrice de pollution bactérienne. Leur dénombrement donne une information sur la qualité hygiénique de l'eau (Sari, 2014). D'après l'OMS (1971), l'apparition des colonies des germes totaux sur gélose nutritive à 37 °C (Figure 18) considère comme un signe de contamination microbiologique des eaux superficielles. Dans notre étude, les dénombrements microbiens ont donné des nappes confluentes (indénombrable) dans toutes les boîtes de pétrie et ceci se traduit par la présence d'un effectif très élevé de germe saprophytes qui prolifèrent actuellement dans l'eau étudié.



Figure 18 : Aspect macroscopique des colonies isolées sur GN à 37 °C.

✓ Les germes pathogènes

Les excréments des oiseaux peuvent contenir des bactéries et des agents pathogènes viables, qui varient selon l'espèce, la densité des populations et le régime alimentaire des oiseaux ainsi que la capacité de dilution du bassin et le temps de l'année (Fleming R et

al.2001). A la limite des produits et du matériel disponible au totale nous avons pu identifier la présence de trois germes pathogène *Salmonella*, *Shigella* et *Clostridium* (Figure 19).

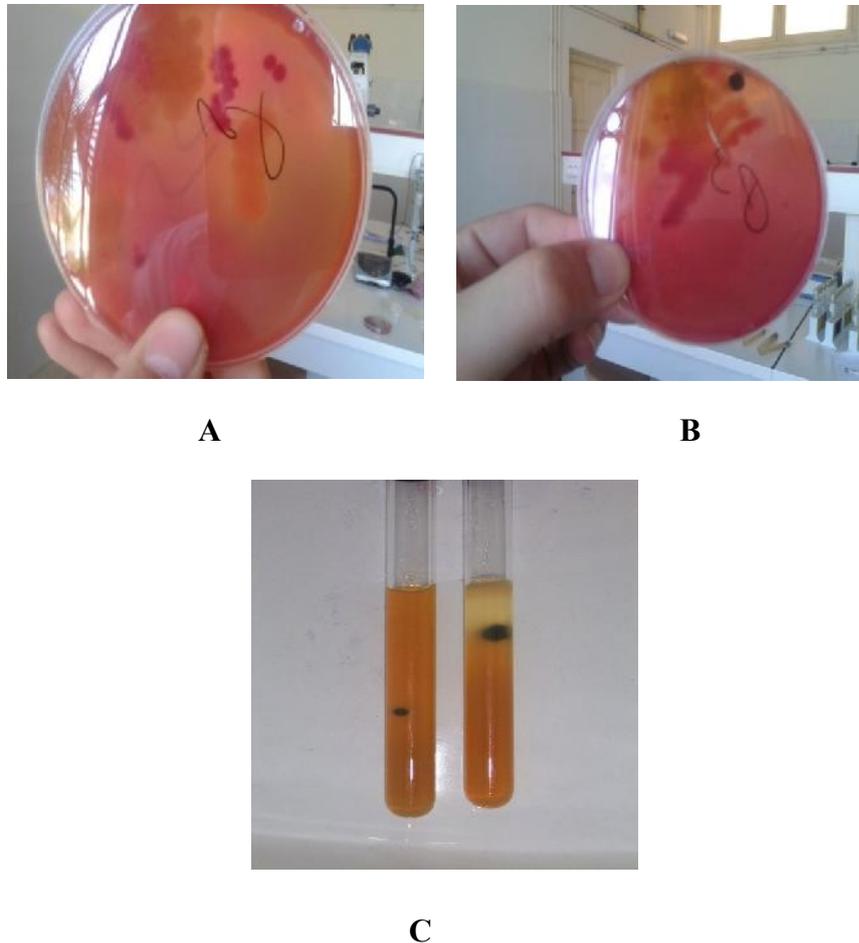


Figure 19 : Aspect macroscopique des germes pathogènes identifié : **A, B** en rouge les salmonelles et en jaune les shigelles. **C** taches noires représentent les *Clostridium*.

La présence de ces bactéries pathogènes dans les échantillons prélevées n'est pas nécessairement issus des déjections des HGB, c'est les coliformes fécaux résultent de ces excréments qui favorise la prolifération de ces agents pathogènes (Elafri, 2010).

3.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et streptocoques fécaux

La figure au dessous présente les résultats de recherche des deux germes (coliforme totaux et streptocoque fécaux) des deux points étudiées.

Les CT sont des saprophytes qui se rencontrent le plus souvent dans les eaux naturelles et de sols incultes. Ils sont incapables de se multiplier à haut température.

Les SF sont des bactéries d'origine fécale par excellent. Ils possèdent plus grande résistance dans les eaux naturelles (Hamdi, 2011).

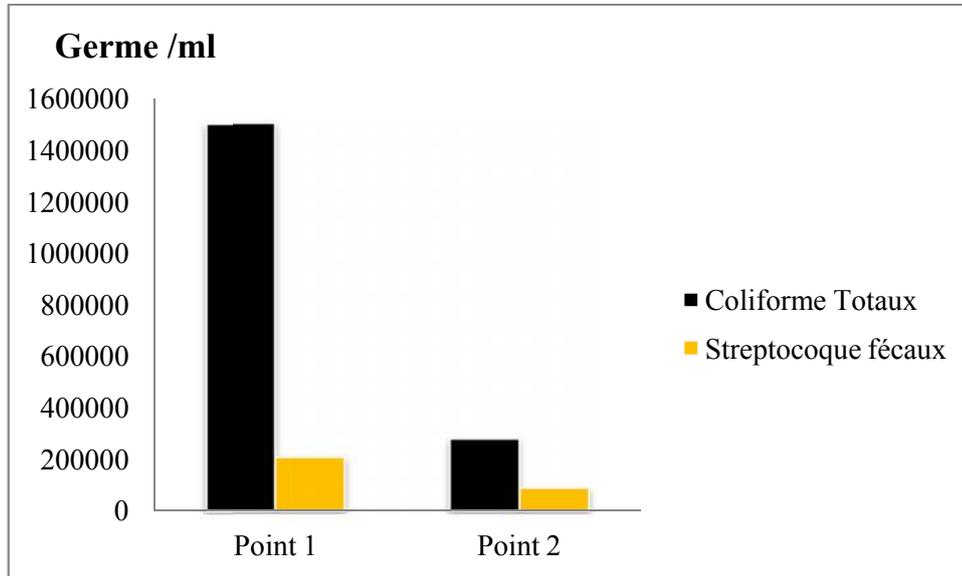


Figure 20 : Nombre de germe/ml dans les points suivis.

Selon Elafri (2010), les normes impératives pour les eaux superficielles naturelles sont :

- Coliforme totaux 1000 germe/ml.
- Streptocoques fécaux 100 germe/ml.

Nos résultats montrent que le nombre des deux germes dépasse largement les normes admises avec un maximum de $1,5 \cdot 10^6$ germe/ml. Le point 1 de prélèvement qui se situe juste sous les arbres et les branches utilisés comme dortoir par le HGB et affiche une valeur plus élevées en comparant à celle du point 2 plus au moins écarté du dortoir surtout pour le CT.

L'abondance de ces germes dans le dortoir de HGB aucun ne doute due directement aux matières fécales de cette espèce. Les taux élevés de CT par apport SF confirme par l'OMS (1971) que les SF sont toujours présents dans les matières fécales, cependant Vandermeersch (2006), apparte que les CT ne sont pas spécifique seulement d'une origine fécale. La diminution de nombre des germes dans le point 2 à cause de caractère d'immobilité de ces germes.

Conclusion

Conclusion

Cette étude nous a permis de mettre en évidence l'abondance et la répartition du Héron garde-bœufs dans la région de Mila avec l'impact de leur expansion sur l'environnement précisément sur le dortoir du Medious au sud du Barrage de Beni Haroun. Cet oiseau est une espèce en pleine expansion dans la wilaya de Mila notamment dans le nord-est de la région au tour de barrage de Beni Haroun (zone humide). Au cours de notre étude nous avons recensés un effectif autour d'une moyenne de 3028,81 individus avec des variations spatiotemporelles entre la période d'hivernage et de reproduction. En période d'hivernage le plus grand effectif d'HGB est principalement observé dans la partie sud de barrage de Beni Haroun (Medious) cependant au cours de la saison de reproduction, deux grands regroupements ont été recensés, le premier au niveau d'Oued Kebir (commune d'Oued Enja) et le deuxième regroupement correspond a une colonie complètement dans un jardin à l'intérieur de la ville de Mila. C'est une colonie mixte avec la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* installées sur des arbres d'olivier et de Pin d'Alep. Un autre site montre aussi une situation remarquable c'est le centre d'enfouissement des décharges publiques de la wilaya de Mila a Oulad Bouhama dont les effectifs qui l'a fréquenté ne présente pas des variations significatives durant toute la période d'étude, cet endroit constitue pour l'espèce un milieu de nourriture par excellent.

La fréquentation des milieux naturels notamment par cet échassier notamment le dortoir du Medious au niveau du barrage de Beni Haroun affecte de façon remarquable la qualité globale de ces eaux physico-chimiquement (pH >8,5 ; CE>2730 μ S/cm) tant que microbiologiquement ($1,6 \cdot 10^6$ germe/ml de coliforme totaux, $2 \cdot 10^5$ germe/ml de streptocoque fécaux ainsi que la présence de certains germes toxique) sous l'effet de leur déjection, ces variations sont à l'origine de plusieurs perturbations notamment :

- La basicité et la salinité des eaux entrainant une mortalité rapide sur la faune et la flore aquatique.
- La présence des germes pathogènes provoque des épidémies pour les êtres vivants aquatiques.
- Les micro-organismes aérobies engendrent un épuisement de l'oxygène présent dans l'eau, lequel est indispensable pour la faune aquatique (Rabia et al, 2014).

En perspective et au terme de cette étude, il serait utile de compléter ce travail en mettant en œuvre d'autres méthodes avec un protocole à long terme. Il s'agit entre autres de :

- Etudier et faire le suivi régulier de la biologie de reproduction de cet échassiers, notamment en se penchant sur les paramètres liés au succès de reproduction afin de déterminer les facteurs qui favorise leurs expansion.
- Faire un suivi régulier des effectifs, des milieux d'alimentation, des dortoirs et des colonies de cette espèce dans la région en vue d'évaluer et de contrôler l'évolution de ses populations.
- Faire recours à d'autres méthodes d'évaluation de la qualité des eaux notamment les analyses biologiques (Bio-indicateurs) pour bien apprécier l'impact de la présence de ses colonies dans des endroits vulnérables (Barrage Beni Haroun), afin, de reconnaître les meilleurs procédés de gestion et d'aménagement.

Références bibliographiques

Les références bibliographiques

- ❖ **Aissaoui A. (2013).** *Evaluation du niveau de contamination des eaux du barrage Hammam Grouz de la région de Oued Athmania (wilaya de Mila) par les activités agricoles.* Mémoire de magistère. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 29-31 p.
- ❖ **André C. (2000).** *les mesures de lutte contre les oiseaux dans les cultures des petits fruits (Annexe 1).*
- ❖ **Atmania D. (2010).** *Minéralogie des argiles et phénomène de retrait-gonflement dans le bassin de Mila (Nord Constinoise).* thèse du doctorat. Université Mentouri, Constantine. 155 p.
- ❖ **Baaziz N. (2012).** *Statut et écologie de l'avifaune aquatique de la Sebkhha de Bazer-Sakra (El-Eulma, Sétif): Phénologie et distribution spatio-temporelle.* Thèse du doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba. 26 p.
- ❖ **Beniston M. (1984).** *Les fleurs d'Algérie.* Ed. Entreprise Nationale du livre. Alger. 359 p.
- ❖ **Benmansour B. (2001).** *inventaire floristique du jardin d'El-Hartoun wilaya de Tlemcen.* Mémoire de fin d'étude. 90 p.
- ❖ **Benani D (2011).** *Distribution et causes du dynamisme du héron garde-bœufs (bubulcus ibis) dans la vallée du Sébaou. Tizi Ouzou.* Mémoire de magistère. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 73p.
- ❖ **Berkal KH., Elouaere F. (2014).** *Inventaire et écologie des oiseaux d'eaux au niveau de barrage de Beni Haroun : saison d'hivernage.* Mémoire de master. centre universitaire de Mila. 65 p.
- ❖ **Boukhtache N. (2010).** *Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche Ciconia ciconia L., 1758 (Aves, Ciconiidae) et du Héron garde-bœufs Bubulcus ibis L., 1758 (Aves, Ardeidae) dans la région de Batna.* Mémoire de magistère. Université El Hadj Lakhdar, Batna. 196p.
- ❖ **Bredin D. (1984).** *Régime alimentaire du héron garde-bœuf a la limite de son expansion géographique récente.* Rev. ecol. (terre vie), vol 39.
- ❖ **Bussiere R. (2009).** *Le Héron garde-bœufs Bubulcus ibis : une nouvelle espèce nicheuse dans le département de la Vienne.* L'Outarde n°46. Edition : LPO Vienne. 22 p.

- ❖ Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec. (2005). *Fiche technique : Les coliformes totaux* : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec 20 p.
- ❖ Cézilly F., HAFNER H. (1995). *Les oiseaux d'eau coloniaux du bassin Méditerranéen. Publication spéciale*. Station Biologique de la Tour du Valat, Arles.
- ❖ Conservation des forêts de la wilaya de Mila, Service de protection de la faune et de la flore. (2012).
- ❖ Elafri A. (2010). *Contribution à l'étude de la pollution des eaux d'Oued Seybouse (Guelma). Mémoire de magister*. Université de Guelma. 77p
- ❖ *Enquête sur les nuisances causées par la présence de corbeaux, corneilles et autres oiseaux dans les grandes villes*. (2004). 26 p.
- ❖ Fleming R. (2001). *The Impact of Waterfowl on Water Quality - Literature Review - Ridgetown College - University of Guelph Ridgetown, Ontario, Canada*. 14p
- ❖ Franchimont J. (1986 c). *causes de mortalité aux stades des œufs et des poussins chez les ardéidés*. Edition : faculté des sciences de Meknès département de biologie Maroc. 34-44 p.
- ❖ Franchimont J. (1986 a). *les lieux d'alimentation du héron garde-bœufs (Bubulcus Ibis) dans le Nord-Ouest Marocain*. Edition : faculté des sciences de Meknès département de biologie Maroc. 216-224p.
- ❖ Gagnon D. (2002). *Problématique reliée à la présence de goélands dans les Lieux d'enfouissement sanitaires et ailleurs* .Annexe 12.
- ❖ Hafner H. (1980). *Etude écologique des colonies de hérons arboricoles (Egretta G. Garzetta L., Ardeola R. Ralloides Scop., Ardeola I. Ibis L., Nycticorax N. Nycticorax L.) en Camargue*. Edition : station biologique de La Tour de Valat. 249-287p.
- ❖ Hamdi W. (2011). *Qualité hygiénique et caractéristiques physico- chimiques des eaux domestiques de quelques localités de la cuvette d'Ouargla*. Mémoire de magistère. Université kasdi Merbeh, Ouargla. 88 p.
- ❖ Jourdain E. (2006). *Oiseaux sauvages et virus West Nile : étude éco-épidémiologique en Camargue*. thèse du doctorat en méthode de recherche sur l'environnement et la santé. Université Joseph Fourier-Grenoble. 191 p.
- ❖ Killer S. (2004). *Fientes de pigeons et risques d'infection en milieu de travail au Québec problématique et mesures de prévention*. Protocole. Edition : cabinet de services financiers Québec. 100p.

- ❖ **Klimaszyk. (2015).** *Changes in physico-chemical conditions and macrophyte abundance in a shallow soft-water lake mediated by a Great Cormorant roosting colony.* J. Limnol 74(1): 114-122
- ❖ **L'OMS. (1971).** *Normes européennes applicables à l'eau de besoin. deuxième édition.* Genève. 61 p.
- ❖ **Metaai S., Beldi H. (2011).** *Evaluation du degré de la contamination par les pesticides des eaux et des sédiments du barrage de Beni Haroune (Mila).* mémoire de fin d'étude. Université de Jijel. 53 p.
- ❖ **Monographie Touristique de la wilaya de Mila. (2008).**
- ❖ **Moulaï R., GHermaoui M., Hassaine K. (2013).** *Première observation d'une nidification mixte du Héron garde-bœufs, Ardea ibis et de l'aigrette garzette, Egretta garzetta en milieu insulaire sur l'île de Rachgoun en Algérie.* Notes et articles courts. 71 p.
- ❖ **Moussa M. (2005).** *Les eaux résiduaires des tanneries et des teintureries caractéristiques physico-chimiques, bactériologiques et impact sur les eaux de surface et les eaux souterrains.* Diplôme d'état. Université de Bamako. 28p.
- ❖ **RabiaY., Djamaa Y. (2014).** *Contribution à l'évaluation de la qualité des eaux du barrage Beni Haroun dans la région de Mila.* mémoire de master. Centre universitaire de Mila. 76p.
- ❖ **Remmech I. (2006).** *Potentiel en substances utiles non métalliques (gypse et sel gemme) du bassin de Mila (Algérie Nord Orientale).* Thèse de magistère. Université Mentouri, Constantine. 73 p.
- ❖ **Rodier J. (2009).** *L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer.* 9ème édition. Dunod. 1600p
- ❖ **Sari H. (2014).** *Contribution à l'étude de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau de la source « Attar » (Tlemcen).* mémoire de magistère. université Abou Baker Belkaid, Tlemcen. 65 p.
- ❖ **Sddiki H., Chaàlal O., Stambouli R. (2013).** Mila, la wilaya. Article.
- ❖ **Si-bachire A. (2005).** *Ecologie du héron garde-bœufs, bubulcus ibis ibis (linne, 1758), dans la région de Bejaia (Kabylie de La Soummam, Algérie) et suivi de son expansion en Algérie.* Thèse du doctorat. Université Paul Sabatier, France. 242p.
- ❖ **Soukehal B. (2009).** *la wilaya de Mila : villes, villages et problématique d'alimentation en eau potable,* thèse du doctorat en science d'aménagement de territoire. Université Montouri, Constantine. 298 p.

- ❖ **Squilbin. (2005).** *Qualité physico-chimique et chimique des eaux de surface.* Cadre générale .16 p.
- ❖ **Stéphane P. (2010).** *Ornithologie, connaissez-vous nos amis les oiseaux?.* Edition : BTEE SA en charge de l'Unité de prévention du péril animalier, Genève. 16 p.
- ❖ **Vandermeersch S. (2006).** *Etude comparative de l'efficacité des traitements d'épuration des eaux usées pour l'élimination des micro-organismes pathogènes,* grade académique de diplômé d'Etudes Spécialisées .Université Libre de Bruxelles. 57 p.
- ❖ **Zouaidia H. (2006).** *Bilan des incendies des forêts dans l'Est Algérien cas de Mila, Constantine, Guelma Et Souk Ahras, mémoire de magistère.* Université Montouri, Constantine. 126 p.

Annexes

Annexes

Annexe I :

Tableau 01 : Répartition par commune du Héron Garde-bœufs (dénombrement 2012)

(Source : conservation des forêts de Mila, 2012).

Commune	Lieux	Date d'apparition	Type de milieu fréquent	Type de colonie	Support végétal	Nombre de sujets estimés	Nombre de couple estimé
Sidi Merouane	Intérieur de la ville	2000	-Bordure barrage Beni Haroun	-Mixte Héron Garde Bœufs Cigogne	-Pin d'Alep	142	62
Grarem Gouga	Annouch Ali	1995	-Barrage Beni Haroun -Immondices	-HGB -Cigogne	-Pin d'Alep -Eucalyptus	255	104
Hamala	-Slalem -Gravlot	2000	-Terrain parcours	-HGB	Pin d'Alep	75	30
Oued Endja	-El Arsa -Oued Elkebir	2000	-Barrage Beni Haroun -Terrain parcours	-HGB -Cigogne	-Pin d'Alep -Eucalyptus	140	70
Mila	-Medious (prés du Barrage)	2005	-Barrage Beni Haroun	-HGB -Cigogne	-Pin d'Alep	200	90
	-Mila ville	1998	-Parcours -décharge				
Zéghaia	Djelama	2001	Terrain parcours	HGB	-Eucalyptus	150	75

Ahmed Rachedi	Chelaze	1999	-Labours -Immondices	-Mixte HGB Cigogne	-Pin d'Alep	70	25
Tassala	El bordja	2004	-Labours -Oued	HGB	-Pin d'Alep -Eucalyptus	49	16
Beinen	-El merdjer -El merarai	2005	-parcours	HGB	-Pin d'Alep	70	30
Arres	-Koubaa -Oued El Baoud -Boughard aine	2005	-Oued -parcours	HGB	-Pin d'Alep	172	90
Tibergent	krakta	2004	-parcours	HGB Cigogne	-Pin d'Alep	49	16
Bousslah	Kharba	2004	-Labours -Oued		-Pin d'Alep	151	75
Ferdjioua	Kroua	2002	-Parcours -décharge -Oued	HGB Cigogne	-Pin d'Alep -Eucalyptus	95	40
Rouached	Oued Amlou	2002	-Oued - Labours	HGB Cigogne	-Pin d'Alep -Eucalyptus	94	40
Oued Khlouf	Douar Ouled khlouf	1997	-Oued -Terrain -parcours	HGB Cigogne	-Pin d'Alep	220	100
Teleghma	Teiouelt	1998	-Décharge -Labours	HGB Cigogne	-Pin d'Alep	86	32

Oued Seguen	-Oued Seguen -ville	1998	-Parcours -décharge	HGB Cigogne	-Pin d'Alep	79	20
Oued athmania	Athmania ville	1998	-Oued - Décharge - parcours	HGB Cigogne	-Pin d'Alep -Eucalyptus	250	83
Ohelghoum laid	Ch. laid ville	1996	-Parcours -Labours -Décharge	HGB Cigogne	-Pin d'Alep	95	38
Total 19 Commune	25 Site	-	-	-		2442	1037

Tableau 02 : tableau de Mac Grady.

Nombre de tubes positifs au niveau des 3 taux de dilution retenus	NPP	Nombre de tubes positifs au niveau des 3 taux de dilution retenus	NPP
000	< 0,3	230	2,9
001	0,3	300	2,3
010	0,3	301	4
020	0,6	302	6
100	0,4	310	4
101	0,7	311	7
110	0,7	322	12
111	1,1	320	9
120	1,1	321	15
121	1,5	322	21
200	0,9	323	29
201	1,4	330	20
210	1,5	331	50
211	2,0	332	110
220	2,1	333	>110
221	2,8		

Annexe II : annexe photographique (photos personnelles)



Figure 01 : photo représentatif du Héron garde-bœufs (Mila, 6 avril 2015).



Figure 02 : photo représentatif de colonie des hérons garde-bœufs reposants a proximité de décharge publique (Oulad Bouhama, 30 mars 2015).



Figure 03 : photo représentatif des Héron garde-bœufs s'alimentent avec cigognes blanches dans le centre d'enfouissement des décharges publiques (Oulad Bouhama, 30 mars 2015).

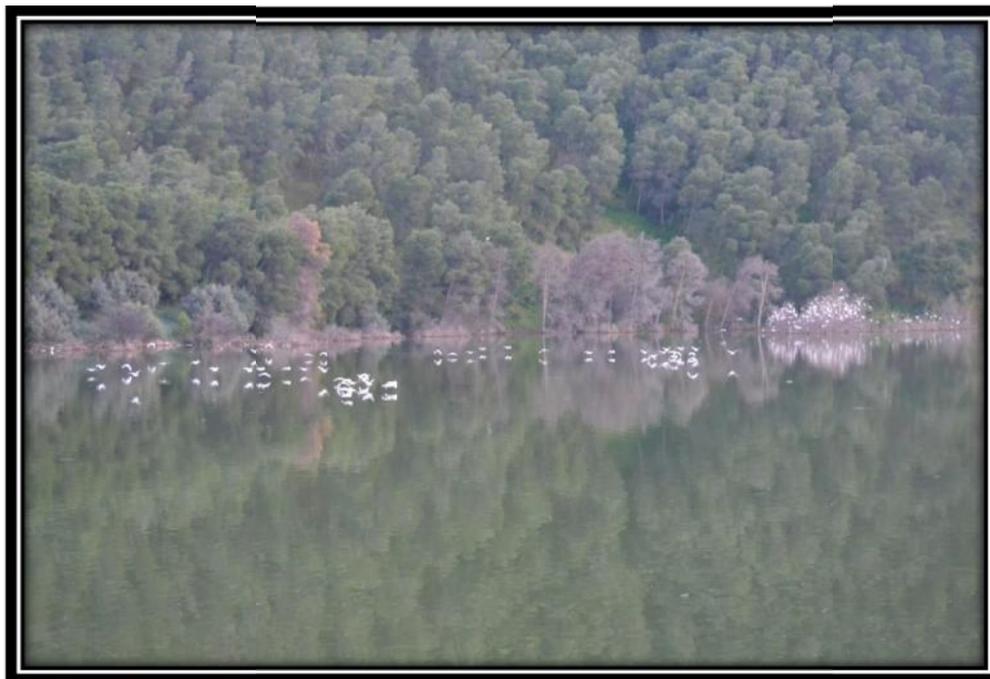


Figure 04 : photo représentatif du dortoir d’HGB durant la période d’hivernage
(Medious, 2 mars 2015).



Figure 05 : photo représentatif du dortoir d’HGB durant la période de
reproduction (Oued Elkebir, 2 mai 2015).



Figure 06 : photo représentatif du dortoir d’HGB durant la période de reproduction (jardin au centre de Mila, 1 avril 2015).



Figure 07 : photo représentatif des Hérons garde-bœufs s’alimentent près cours d’eau (Tarrai Beinen, 3avril 2015).



Figure 07 : photo représentatif des Hérons garde-bœufs s'alimentent dans un gagnage

(Tarrai Beinen, 3avril 2015).

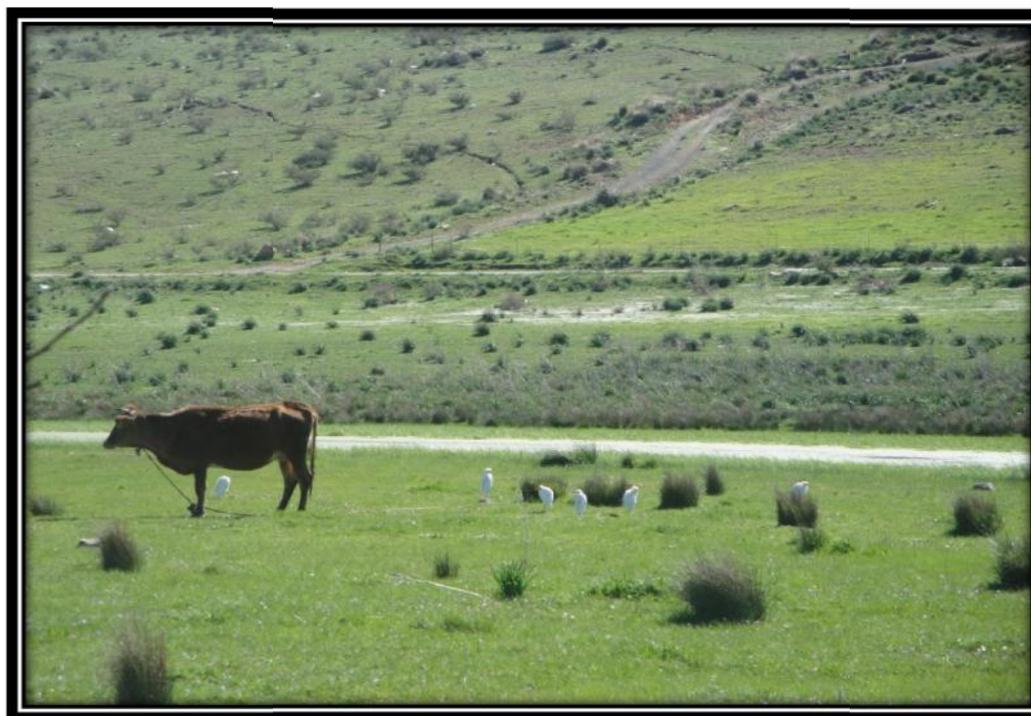


Figure 08 : photo représentatif des Hérons garde-bœufs s'associent au une

vache (Tarrai Beinen, 3avril 2015).

Résumé

ملخص

دراستنا هي جزء من المساهمة في التعرف على طائر بلشون الماشية *bubulcus ibis* وتأثيره على البيئة في منطقة ميلة. لقد تمت متابعة هذا الطائر في حوالي 47% من مساحة الولاية في مدة 06 أشهر من أواخر نوفمبر 2014 حتى نهاية أبريل 2015 وخلال هذه الفترة قمنا بتقييم تركيبة هذا النوع مع تحديد وفرته والمناطق التي يتردد عليها وتقسيمه في المنطقة بالإضافة الى تقييم أثره على البيئة في ظل انتشاره الواسع في المنطقة. أظهرت النتائج تذبذبا بمتوسط 3081,81 ($\pm 560,52$) فرد خلال فترة الدراسة مما يدل على أن هذا النوع مستوطن مع وجود اختلافات زمنية ومكانية بين الفترة الشتوية وفترة التكاثر. هذا النوع بين تكيفا مع مجموعة متنوعة من البيئات (الأراضي المحروثة, المناطق الرطبة, الحدائق وغيرها) مع تفضيله للنفايات. فيما يتعلق بدراسة أثره على البيئة أساسا على النوعية الميكروبيولوجية والفيزيوكيميائية لمياه سد بني هارون (موقع مديوس) سجلت النتائج قيم عالية في درجة الناقلية والحموضة بالإضافة إلى مؤشرات التلوث البرازي التي أظهرت حالة منذرة بالخطر ($1,6 \cdot 10^6$ جرثومة / مل من بكتيريا القولون). إن وجود بلشون الماشية في المنطقة أدى إلى تغييرات واضحة في حالة النظام الإيكولوجي ويرجع ذلك أساسا إلى فضلاته .

الكلمات المفتاحية: بلشون الماشية, التركيبة, النوعية الفيزيائية والكيميائية, سد بني هارون.

Abstract

Our study is part of a contribution to the knowledge of the Cattle Egret (*bubulcus ibis*) and their impact on the environment in the Mila region. The monitoring is conducted on this wader about 47% of territory of the Wilaya, from November 2014 until the end of April 2015. During this period we are interested to evaluate the phenological status of the species, their abundance and their distribution in the region, as well as assessing the impact of their expansion on the environment. The results show a fluctuations in the number of birds around an average 3028.81 (\pm 560.82) throughout the study period which confirms the sedentary status of the species with spatiotemporal variations among the wintering and breeding seasons. The species shows an adaptation to a variety of habitats (labours, wetlands, gardens etc ...) with a certain preference for the dumps. The study of its environmental impact mainly on the microbiological and physico-chemical quality of the water of the Beni Haroun dam (the site Medious), recorded a very high Conductivity and pH values as well as fecal contamination indicators that show an alarming situation (1.6 .106 germs / ml total coliform). The existence of this birds in the area studied seems to bring changes in the state of the ecosystem mainly due to their feces.

Keywords: Cattle Egret (*bubulcus ibis*), phonological, the microbiological and physico-chemical quality, the Beni Haroun dam.

Résumé

Notre étude s'inscrit dans le cadre d'une contribution à la connaissance du Héron garde-bœufs (*bubulcus ibis*) et de leur impact sur l'environnement dans la région de Mila. Le suivi de cet échassier est mené sur environ 47% de territoire de la Wilaya durant 06 mois, étalées de fin novembre 2014 jusqu'à la fin d'avril 2015. Pendant cette période nous sommes intéressés à évaluer le statut phénologique de l'espèce, leur abondance, leur répartition dans la région et les milieux qu'ils fréquentent, ainsi que l'évaluation de l'impact de leur expansion sur l'environnement. Les résultats montrent des fluctuations autour d'une moyenne 3028,81 (\pm 560,82) individus et ce durant toute la période d'étude ce qui montre le statut sédentaire de l'espèce, avec des variations spatiotemporelles entre la période d'hivernage et de reproduction. L'espèce montre une adaptation vers une variété de milieux (Les labours, les zones humides, les jardins...etc) avec une certaine préférence pour les immondices. Concernant l'étude de son impact sur l'environnement principalement sur la qualité microbiologique et physico-chimique de l'eau du barrage de Beni Haroun (le site Medious). Des valeurs de conductivité et de pH très élevées ont été enregistrées ainsi que les indicateurs de contamination fécale montrent une situation alarmante ($1,6 \cdot 10^6$ germe/ml de coliformes totaux). L'existence du HGB dans l'endroit étudié semble apporter des modifications de l'état de l'écosystème principalement sous l'effet de leurs excréments.

Mots clés : Héron garde-bœufs (*bubulcus ibis*), phénologie, qualité physico-chimiques et microbiologiques, barrage de Beni Haroune.