

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de TLEMCEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de
l'Univers



Département d'Ecologie et Environnement



Laboratoire de recherche : Valorisation de l'action de l'homme pour la protection de
l'environnement et application en santé publique

MEMOIRE

Présenté par

BENSAID FATNA

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

**En Hydrobiologie marine et continentale.
Option : Sciences de la mer.**

Thème

Composition du peuplement d'oiseaux marins fréquentant le
large de la plage d'Honaine(Tlemcen)

Soutenu le ...04/10/2018, devant le jury composé de :

| | | | |
|-----------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Président | KHELIL Mohammed Anouar. | Professeur | Université de Tlemcen |
| Encadreur | MESTARI Mohammed. | M.A.A. | Université de Tlemcen |
| Examineur | KASSIMI Naima. | M.C.A. | Université de Tlemcen |

Année universitaire 2018-2019

Remerciement

Avant tout, je remercie **ALLAH** le tout puissant pour m'avoir donné la force et le courage afin que je puisse accomplir ce modeste travail.

Je tiens tout d'abord à remercier **Monsieur MESTARI Mohammed :M.A.A du** département de l'Ecologie et de l'Environnement de l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen; pour son encadrement, Ses conseils, ses orientations et ses encouragements.

M es très vifs remerciements vont aussi à **Monsieur KHELIL Mohammed Anouar;** Professeur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen ; d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider ce jury.

Je remercie également, **Mme KASSIMI Naima :**Maître de conférences a l'Université de Tlemcen qui a bien voulu examiner ce travail.

Je remercie aussi **Mr WALID BOURICHE** pour son aide et son conseils précieux.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A tous, Merci

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A

mes chers parents, **Abdelah** et **Rahma** merci pour votre amour, votre affection, vos encouragements, vos sacrifices... que

Dieu vous garde.

Ma grande mère que j'aime beaucoup.

Sameh ma sœur que j'adore ; mon chère frère **Nadhir**.

Mes tante **Karima** ; **Fatima** et leurs enfants.

Aissa ; **karim** ; **kawther** ; **Nadia** et **Amina**.

Toute mes voisines et leurs enfants surtout **Bika**.

Touts les étudiants de ma promotion.

Et mes chers amis: **Fatima** ; **Karima** ; **Lilya** ; **Asma** ; **Hamida**

et à ma meilleure copine Nadjet et sa famille.

Sans oublié Mr **Yang Ming Eason**

tous ce qui m'ont apporté d'aide de près ou de loin.

Tina

Table des Matières

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Liste des figures | A |
| Liste des tableaux | B |
| Liste des abréviations | C |
| Introduction générale | 02 |
| Chapitre I : description de la zone d'étude. | |
| 1. Généralités | 05 |
| 2. Situation géographique | 06 |
| 2.1. Situation régionale | 06 |
| 2.2. Situation locale | 06 |
| 3. APERÇU GEOMORPHOLOGIQUE | 07 |
| 4. Facteurs abiotiques du milieu | 07 |
| 4.1 Facteurs édaphiques | 07 |
| 4.1.1 Géologie | 07 |
| 4.1.2 Pédologie | 08 |
| 4.1.3 Hydrologie | 09 |
| 4.2. Facteur bioclimatique | 10 |
| 4.2.1. Station météorologique | 10 |
| 4.3. Facteurs climatiques | 11 |
| 4.3.1. Précipitations | 11 |
| 4.3.2. Température | 12 |
| a. Température moyennes, maximums et minimums. | 13 |
| b. L'amplitude thermique moyenne (Indice de Continentalité) | 14 |
| 5. Autre facteurs climatique | 15 |
| 5.1. Le vent | 15 |
| 5.2. Humidité | 15 |
| 6. Synthèse bioclimatique | 16 |
| 6.1. Indice d'aridité de DE Martonne | 16 |
| 6.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnoul et Gaussen | 17 |
| 6.3. Quotient pluvio-thermique et étages bioclimatiques d'Emberger | 18 |
| Chapitre II : Généralités sur les oiseaux marins | |
| 1. Généralité sur les oiseaux marins | 22 |
| 1.1. Les caractéristiques physiques | 22 |
| 1.2. Régime alimentaire | 23 |
| 1.3. La reproduction | 23 |
| 1.4. La migration | 24 |
| 1.5. Menace | 24 |
| 2. Systématique d'oiseaux marins | 26 |
| 2.1. Ordre des Sphénisciformes (Manchots) | 26 |
| 2.2. Ordre des Procellariiformes | 27 |
| 2.2.1. Famille des Diomedéidae (Albatros) | 27 |
| 2.2.2. Famille des Procellariidae (Fulmars, prions, ptérodromes et puffins) | 27 |

Table des Matières

| | |
|--|----|
| 2.2.3.Famille des Hydrobatidae | 28 |
| 2.2.4.Famille des Pelecanolidae | 28 |
| 2.3.Ordre des Péléciformes | 28 |
| 2.3.1.Famille des Phalacrocoracidae | 28 |
| 2.3.2.Famille des Pelecanidae | 28 |
| 2.3.3.Famille des Phaetontidae | 28 |
| 2.3.4.Famille des Fregatidae | 29 |
| Chapitre III : Matériels Méthodes. | |
| 1. Choix de station | 31 |
| 2. Matériels D'étude | 31 |
| 3. Méthodologie adoptée pour les connaissances de la composition du peuplement aviennes | 32 |
| 3.1. Les méthodes absolues | 32 |
| 3.2. Méthodes relatives | 32 |
| 3.2.1. Méthode itinérante | 33 |
| 3.2.2.Méthodes ponctuelles | 33 |
| 4. Méthode retenue (La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA | 33 |
| 4.1. Définition | 33 |
| 4.2.Principe | 34 |
| 4.3.Avantages et Inconvénients | 34 |
| 4.4.Procédure d'application | 36 |
| 5.Les indices écologiques utilisés pour l'étude de la composition et de la structure du peuplement d'oiseaux | 37 |
| 5.1.La qualité de l'échantillonnage | 37 |
| 5.2.Indices de composition | 38 |
| 5.2.1. Richesse totale « S » | 38 |
| 5.2.2. Richesse moyenne « Sm » | 38 |
| 5.2.3.Fréquence centésimale ou abondance relative | 38 |
| 5.2.4.Fréquence d'occurrence ou constante des espèces | 38 |
| 5.3.Indice de structure | 39 |
| 5.3.1.Indice diversité de Shannon- Weaver | 39 |
| 5.3.2.La diversité maximale | 39 |
| 5.3.3. L'indice de l'équitabilité ou équirépartition | 39 |
| Chapitre IV : Résultats et Discussion | |
| 1-Diversité avienne dans la station d'étude | 42 |
| 1.1.Categorie trophique des oiseaux Inventoriées | 42 |
| 1.2.Les effectifs des espèces inventoriées par relevé | 42 |
| 2.Les indices écologiques appliqués aux oiseaux | 43 |
| 2.1. Qualité d'échantillonnage | 43 |
| 2.2. Les paramètre de composition | 44 |
| 2.2.1. Richesse totale, moyenne | 44 |
| 2.3. Les paramètres de structure | 45 |
| 2.3.1. Les indices diversité de Shannon-Weaver, maximale et l'équitabilité | 45 |
| 2.3.2. Notion de fréquence centésimale ou abondance relative | 46 |

Table des Matières

| | |
|---|----|
| 2.3.3. Notion de fréquence d'occurrence ou constante des espèces | 47 |
| 3. Discussion générale | 48 |
| Conclusion | 51 |
| Références bibliographique | 53 |

Table des Matières

Liste des figures

| N° | Titre | Page |
|--------------------|--|------|
| Figure n°01 | Port d'Honaine au centre. | 05 |
| Figure n°02 | L'entrée du port d'Honaine. | 05 |
| Figure n°03 | Situation géographique de station d'étude. | 06 |
| Figure n°04 | Carte satellitaire d'Honaine. | 07 |
| Figure n°05 | Réseaux hydrographiques de la région de Tlemcen. | 09 |
| Figure n°06 | Variation des précipitations moyennes mensuelles durant la période (2007- 2015). | 12 |
| Figure n°07 | Variations des températures moyennes interannuelles pour la période (2007-2015) de la station de Ghazaouet. | 13 |
| Figure n°08 | Variation mensuelle des température moyennes (T), maximums (M) et minimums (m) de la station Ghazaouet de (2007-2015). | 14 |
| Figure n°09 | Localisation des station d'étude selon l'Indice d'aridité de DE Martonne. | 17 |
| Figure n°10 | Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la période (2007-2015). | 18 |
| Figure n°11 | Climagramme d'Emberger et localisation de station Honaine durant la periode (2007-2015). | 20 |
| Figure n°12 | Fou de bassin. | 22 |
| Figure n°13 | Migration du Grue cendrées. | 24 |
| Figure n°14 | Macareux moine mort mazouté. | 24 |
| Figure n°15 | Fous de Bassan morts dans un filet de pêche. | 25 |
| Figure n°16 | Plage d'Honaine. | 31 |
| Figure n°17 | Plage Teffesout. | 31 |
| Figure n°18 | Variation de la richesse spécifique cumulée au niveau de la station d'étude. | 44 |
| Figure n°19 | La richesse totale et moyenne de la station (Honaine). | 45 |
| Figure n°20 | Indice d'équitabilité de diversité Shannon-Weaver, maximale dans la station. | 46 |
| Figure n°21 | Variation d'abondance relative des espèces au niveau Honaine. | 47 |
| Figure n°22 | Variation des fréquences d'occurrence des espèces recensées au niveau des deux stations. | 48 |

Table des Matières

Liste des tableaux

| N° | Titre | page |
|--------------|---|------|
| Tableau n°01 | coordonné de la station Ghazaouet | 10 |
| Tableau n°02 | Précipitations moyennes et annuelles de la station Ghazaouet de (2007-2015) | 11 |
| Tableau n°03 | Température moyennes et annuelles de la station Ghazaouet (2007-2015) | 12 |
| Tableau n°04 | les Température moyennes(T), maximums (M) et minimums (m) de la station Ghazaouet de (2007-2015). | 14 |
| Tableau n°05 | Amplitude thermique et type de climat de la zone étudiée | 15 |
| Tableau n°06 | moyennes mensuelles et annuelle de la vitesse du vent dans la station de référence (période d'observation 2007-2015). | 15 |
| Tableau n°07 | moyennes mensuelles et annuelles de l'humidité relative de l'air dans la station de référence (période d'observation 2007-2015). | 16 |
| Tableau n°08 | Indice d'aridité de DE Martonne. | 17 |
| Tableau n°09 | les données et le calcul Q2 pour la station d'étude durant la période (2007-2015) | 19 |
| Tableau n°10 | La systématique des différents groupes des oiseaux marins (Despin,1978). | 26 |
| Tableau n°11 | calendrier de sortie | 37 |
| Tableau n°12 | Liste des oiseaux marins recensés et leurs origines biogéographiques | 42 |
| Tableau n°13 | Categorie trophique des oiseaux recensés | 42 |
| Tableau n°14 | Effectifs des oiseaux contactés au niveau de station | 43 |
| Tableau n°15 | La richesse spécifique (R.S) suivie dans les relevées de la station | 43 |
| Tableau n°16 | les valeurs de la qualité de l'échantillonnage | 44 |
| Tableau n°17 | La Richesse totale et la Richesse moyen de la station | 44 |
| Tableau n°18 | Indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H_{max}) et Equirépartition (E) , des peuplements aviens suivant la station d'étude | 45 |
| Tableau n°19 | Fréquence d'occurrence des espèces inventoriées | 48 |

Liste des abréviations

| | |
|-------------|---|
| ANAT | Agence Nationale d'Aménagement du Territoire |
| LPO | Ligue pour la Protection des Oiseaux |
| ONM | Office National Météorologique |
| PDAU | Plan de Développement et d'Aménagement Urbain |

INTRODUCTION

Introduction

Chez les oiseaux, l'inféodation au milieu marin se rencontre à des degrés très divers depuis la dépendance exclusive jusqu'à la fréquentation occasionnelle. Certaines espèces vont passer la quasi- totalité de leur temps en mer ne venant à terre que pour les nécessités de la reproduction. D'autres vont évoluer au voisinage de la mer ne se nourrissant qu'à l'occasion dans la zone intertidale. Parallèlement des fluctuations existent au sein des groupes comme au sein d'une espèce ou selon la période du cycle annuel. **(Mudy N,2012).**

Les oiseaux forment un groupe très diversifié d'un point de vue phénotypique et écologique **(Deihoyoet al. 1992 ; 2011).**

Pour plusieurs raisons, les oiseaux marins sont généralement considérés comme de bons indicateurs de l'état de santé de l'environnement marin, ou bioindicateurs **(Bost & Le Maho 1993, Gregory et al. 2005, ICES 2003, Tasker & Furness 2003).**

En effet, considérés comme des prédateurs supérieurs, par leurs positions dans les réseaux trophiques **(Parsons et al., 2008)**, ils présentent une grande sensibilité à l'abondance de leur nourriture **(Frederiksen et al ., 2007).**

Si l'étude des Oiseaux et des peuplements qu'ils constituent apporte des éléments d'appréciation précieux en vue de la connaissance et de la protection de l'avifaune, elle fournit de surcroit une information indirecte, mais précise et facile d'accès, sur le niveau de structuration et sur la qualité des milieux qu'ils habitent **(MARTIN, 1982).**

Les îles méditerranéennes abritent une variété importante d'oiseaux ; les oiseaux marins, les limicoles, les échassiers et les rupicoles **(BLONDEL, 1979).**

L'avifaune algérienne comprend 406 espèces observées pendant l'escale, l'hivernage et la reproduction **(Isenmann et Moali, 2000).**

Les études effectuées avant **1977** reposent sur les données de **LOCHE (1858)** et se limitent très souvent à des observations occasionnelles, telles que celles de **FRANCOIS (1975),KERAUTRET (1976), LEBERRE ET ROSTAN (1976), METZMACHER (1976)** et de **LEDANT et al. (1979).**

De nombreux travaux ont été réalisés afin d'établir la relation entre les Oiseaux en général et leur milieux ; citons **BELLETRICHE (1999),BLONDEL (1962), MULLER (1981), FERRY etFrochot (1970), Frochot (1970),THIOLLAY (1974), BOITIER (2004).**

Les premières données sur le peuplement avien de l'Algérie ont été publiées par **HEIM DEBALSAC (1924),HEIM DE BALSAC (1936), HEIM DE BALSAC etMAYAUD (1962), ETCHECOPAR et HÛE (1964),DUPUY (1969) etc.** Des données actualisées ont

Introduction

ensuite été présentées pour l'Algérie par **BLONDEL, (1979), LEDANT et al. (1981), ISENMANN et MOALI (2000), SAMRAOUI et SAMRAOUI (2008)**. Mais l'Ouest algérien est actuellement peu exploité dans le domaine de l'ornithologie.

Pour les oiseaux d'Algérie, **ISENMANN et MOALI**, fut le dernier grand travail fait en **2000**, après le premier grand travail d' **H EIM de BALSAC en 1936** ; sans oublier la note ornithologique sur l'Ouest algérien de **THIOLAY et MUSTEFAI** publiée en **2004**.

L'objectif de ce travail vise à étudier la composition du peuplement d'oiseaux marins fréquentant le large de la plage d'Honaine.

Le présent travail s'organise, d'une manière classique, en 4 chapitres.

- Le premier chapitre est une présentation de la zone d'étude.
- Le deuxième chapitre est une synthèse bibliographique regroupant des généralités sur les oiseaux marins.
- Le troisième chapitre comporte les méthodes et le matériel utilisé.
- le quatrième chapitre consacré aux résultats obtenus et leur discussion.

Enfin, nous terminons ce travail par une conclusion.

Chapitre I

DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Chapitre I : Description de la zone d'étude

1. Généralités

La zone sur laquelle porte notre étude fait partie intégrante de la région d'Honaine – Wilaya de Tlemcen, est une région du littoral, située sur la côte Ouest algérienne que occupe la partie Nord-Est des monts des Traras orientaux. Elle est limitrophe de la daïra de Béni Saf (wilaya d'AïnTémouchent). Honaine se trouve dans une petite baie à 52 Km de la frontière algéro-marocaine. La région est formée par un substratum primaire granitique. Des mouvements tectoniques profonds ont créé un important métamorphisme régional (P.D.A.U, 2005).

Cette zone fait partie des Monts des Traras qui referment toute la partie littorale de la région de Tlemcen du Marsat Ben Mhidi jusqu'à la vallée de Rechgoun à l'Est. Il est constitué des cotes sablonneuses et rocheuses et du massif montagneux des Traras, on rencontre surtout des collines marneuses très sensibles à l'érosion (Guardia, 1975).



Figure n° 01: Port de Honaine au centre.(original)

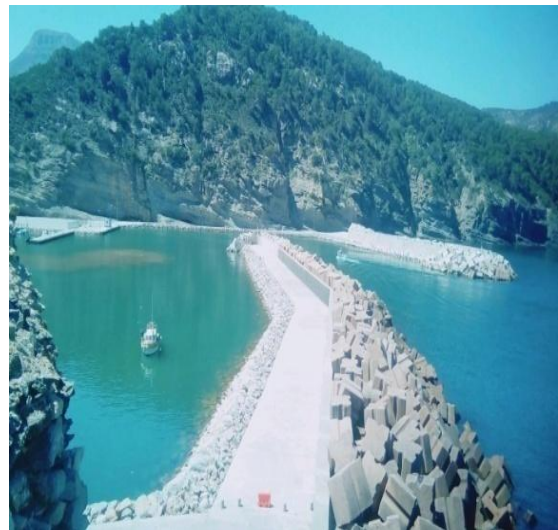


Figure n° 02 : L'entrée du port d'Honaine. (original)

Chapitre I : Description de la zone d'étude

2. Situation géographique

2.1. Situation régionale

Les monts des Traras se situent sur la bordure Sud occidentale du bassin méditerranéen. Il s'intègre dans le bloc oranais nord occidental de la chaîne alpine. (Elmi, 1972).

Les monts des Traras constituent un ensemble montagneux côtier, occupant le Nord de la Wilaya de Tlemcen qui dispose d'une façade maritime d'une longueur de 70 kilomètres et offre une frange côtière de 5 kilomètres (Thintoin, 1960).

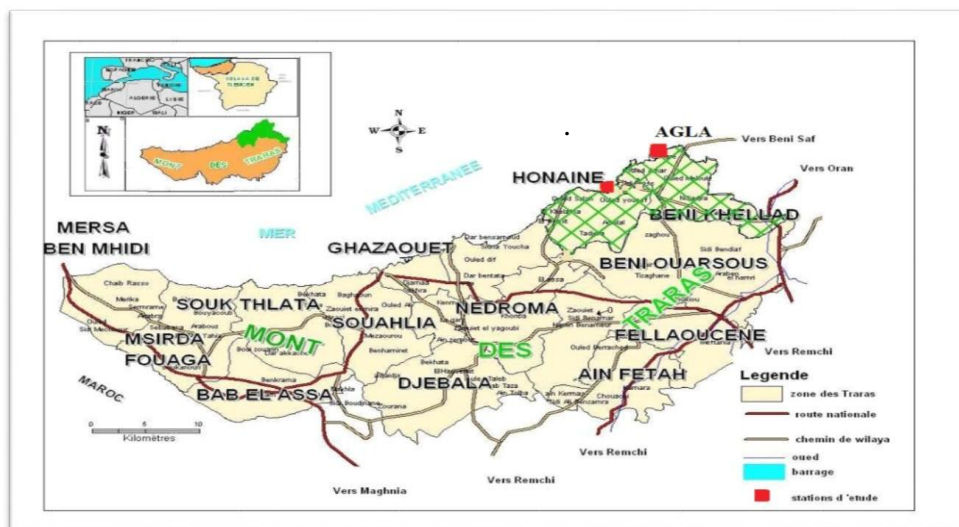


Figure n°03 : Situation géographique d'Honaine (Tefessout, M'kheld et Agla).
(Source Benmehdi, 2012)

2.2. Situation locale

Honaine se trouve sur la côte occidentale de l'Oranie avec une altitude de 15m et dont les coordonnées géographiques sont:

- ✓ 35°10'35' Latitude Nord.
- ✓ 1°39'18' Longitude Ouest.

La région d'Honnaine se trouve entre les sites portuaires de Beni saf et Gazaouet, à 40Km de la frontière marocaine et à 60Km au Nord-Ouest de Tlemcen. Elle est située au centre de la bordure cotière du massif des Traras, limitée au Nord par la mer, à l'ouest par les dairas de Nedroma et Gazouet et au sud par la daïra de Remchi dont elle faisait partie avant le découpage administratif de 1991. (Krebaï, 2011).

Chapitre I : Description de la zone d'étude



Figure n°04 : Carte satellitaire d'Honaine (google earth 2018).

3. Aperçu géomorphologique

Les Traras avec les monts de Tlemcen font partie d'un ensemble de reliefs de l'Afrique du nord et constitue un remarquable domaine de contact du monde alpino-méditerranéen.

(Despois,1967).

Selon **Guardia, (1975)**, la tecto-genèse des monts des Traras se subdivise en deux grandes périodes : une tecto-genèse pré-atlastique et une tecto-genèse atlastique.

Selon **ALBANE (2000)**, cette zone comprend aux massifs côtiers qui présentent le littoral oranais, ces monts formés par une série de crêtes parallèles, sont constitués de grès bruns intercalés de calcaires du jurassique qui donnent des reliefs abrupts. Ces reliefs se terminent par des glaciers d'érosion (Pliocène) et donnent des pentes adoucies jusqu'aux vallées et plaines.

Les pentes de côte sont variables, au nord elles sont plus douces. Au sud les massifs sont plus abrupts et les pentes nord-sud varient entre 35 et 40% et constituent un ensemble montagneux fortement raviné et de parcours très difficiles. Au nord, elles vont de 10 à 15% vers des pentes plus douces. **(P.D.A.U, 2005).**

4. Facteurs abiotiques du milieu

4.1 Facteurs édaphiques

4.1.1 Géologie

Les monts des Traras forment un puissant massif primaire recouvert par des terrains d'âge Jurassique en raison de la présence d'épanchement volcaniques **(Gardia, 1975)**. Ce même auteur précise que cette région est constituée par des formations Miocène et des croûtes calcaires anciennes.

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Les Traras sont constitués aussi d'un ensemble de terrains primaires volcaniques et métamorphiques recouverts par des formations carbonatées jurassique ainsi que des terrains tertiaire et quaternaire (**Benhamou, 1983**).

4.1.2 Pédologie

Le sol est l'élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation .Il se développe en fonction de la nature de la roche mère ,la topographie et les caractéristique du climat.

(**Ozenda, 1954**).

Duchauffour ,(1977), souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique .le sol est en action direct avec les principaux composants de l'environnement ,le climat et la végétation .Il est définit comme étant une couche superficielle qui couvre la roche mère.

En **1972, Benchetrit** souligne que : « quand le climat devient plus sec et les conditions de semi-aridité règnent, la pluviosité n'est pas forte pour modifier le complexe absorbant des profils des sols».

Selon **Duchauffour (1977)**, la région méditerranéenne est caractérisée par des sols fersialitiques.

Les sols les plus répandus sur le littoral et sublittoral restent les sols calci-magnésiques sur les marnes calcaires ou les calcaires fissures (**Kadik, 1987**).

-Les sols calcaires humifères

Ils sont riche en matière organique .Cela s'explique par le fait que ces sols se sont développés au dépend d'anciennes sols marécageux .Ils se trouvent en grande partie à l'Ouest du Nedroma et sur la bande littorale de Ghazaouet. (**Durand,1954**).

- Les sols calciques

Ils sont situés au Sud et à l'Est des monts des Traras, se formés au dépendes sédiments caillouteux et de faible profondeur se développent surtout le long de la vallée d oued Mouilah.

-Les sols décalcifiés

Très pauvre en matière organique à Ph voisin de 7.5 sont localisés généralement en pentes exposées. Ils se trouvent au Djebel Gaulia leurs texture plus ou moins lourde supporte en généraldes prairies. Lorsqu'ils sont purs, ce sont des sols à céréalicultures en pente faible. Associées à la roche mère ils deviennent incultivables et ne servent que de parcours. (**Durand,1954**).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

-Les sols en équilibres

Ils sont généralement formés à partir d'un substrat de basalte et de calcaire schisteux (Durand,1954).

-Les sols insaturés

Couvrent quelques îlots à l'Est des Traras sur Djebel Filaoucène généralement couvert de prairies naturelles ou de forêts dégradées. Ils sont riches en ions Ca^{++} , leur pH est généralement alcalin, une fois le taux de leur matières organiques atteint 25% et plus ils deviennent de la variété humifères (Durand,1954).

4.1.3 Hydrologie

Ce sont les reliefs montagneux qui forment par leur altitude et leur topographie un réseau hydrographique appréciable de la zone d'étude qui est dense et riche en châteaux. Les Oueds qui la parcourent sont nombreux : Oued es Safsaf, Oued El Beir et Oued El Guelta à l'Est ; Oued Honaine et Oued El Manzel au centre ; Oued Amellak et Oued Kiouma à l'Ouest. (Benmehdi, 2012).

Malgré la très grande densité du chevelu hydrographique, l'amélioration de la population des huit communes du littoral en eau douce est essentiellement liée aux ressources sous terrain : puits et sondages (A.N.A.T,1992).

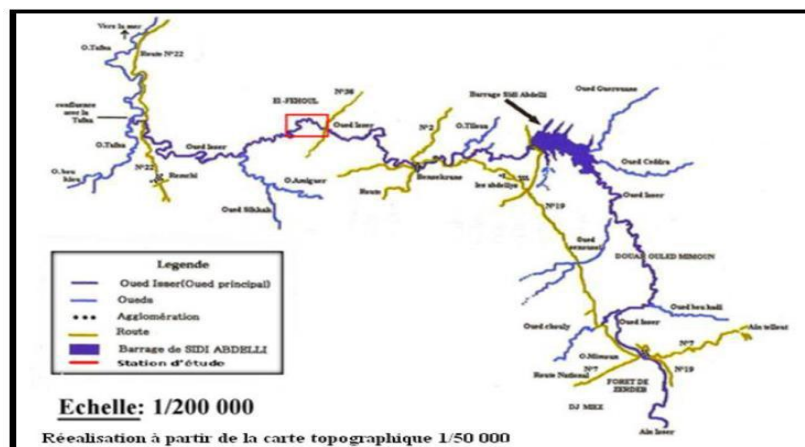


Figure n° 05: Réseaux hydrographiques de la région de Tlemcen. (Snoussi, 2009).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

4.2. Facteur bioclimatique :

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques - température, précipitations, pression atmosphérique, vents - qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. C'est un élément essentiel dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes (**Thinthoin, 1960**).

C'est un facteur déterminant pour le développement des plantes de la formation et de l'évolution des sols. Agissant aussi à tous les stades du développement des oiseaux en limitant l'habitat de l'espèce (**Bourliere, 1950**), les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité relative et de pluviométrie. Au-delà de ces limites, les populations sont éliminées (**Dajoz, 1971**).

EMBERGER (1942) précise que les données écologiques, et en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

Selon **Emberger (1955)** et **Estienne et al (1970)**, le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été chaud, très sec, et tempéré aux bordures de la mer et un hiver très frais et humide. C'est l'existence d'étés chauds et secs qui constituent le critère déterminant pour individualiser ce type de climat. (**Quezelet al, 2003**).

L'ensemble des auteurs du climat de Tlemcen s'accordent à reconnaître l'appartenance du climat de région de Tlemcen au climat méditerranéen, avec deux saisons bien distinctes (**Emberger, 1942**) :

- Une saison hivernale froide de courte durée pendant l'hiver et le début de printemps.
- Une saison estivale chaude et sèche de longue durée pendant l'été et l'automne.

4.2.1. Station météorologique

Dans cette étude on a choisi une station météorologique de telle façon qu'elle encadre le mieux possible notre zone d'étude c'est : la station de Ghazaouet.

Le choix de cette station correspond à la proximité de notre zone d'étude.

Ces données ont été fournies par l'O.N.M (l'office national de la météorologie).

Tableau n° 01 : coordonnées de la station Ghazaouet.

| Station | Latitude | Longitude | Altitude | Wilaya |
|-----------|----------|-----------|----------|---------|
| Ghazaouet | 35° 06`N | 1° 52`W | 04 m | Tlemcen |

Chapitre I : Description de la zone d'étude

4.3. Facteurs climatiques

Selon **Kadik(1983)**, ces paramètres varient en fonction de l'attitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et de l'exposition.

4.3.1. Précipitations

Djebaili,(1978)définit la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type du climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part.

D'après **Aimé(1991)**, le facteur hydrique global que constituent les précipitations est le principal responsable des conditions de vie et donc de la répartition des grandes séries de végétation.

En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest et devient importante au niveau des montagnes (**Chaabane, 1993**).

Tableau°02 :Précipitations moyennes et annuelles de la station Ghazaouet de (2007-2015).

| Mois | J | F | M | A | M | j | j | a | S | O | N | d | Cumulé |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|
| P | 84,5 | 45,87 | 40,62 | 45,12 | 25,25 | 5,5 | 1,66 | 8,5 | 34,75 | 71,75 | 79,25 | 65,37 | 508,14 |

(SOURCE : ONM, 2015)

D'après ce tableau 03 qui porte la variation des précipitations durant la période (2007-2015) on constate qu'il y'a une différence de répartition des précipitations annuelles dans le temps.

Les variations des précipitations moyennes mensuelles sont représentées sur la Figure 08 :

Chapitre I : Description de la zone d'étude

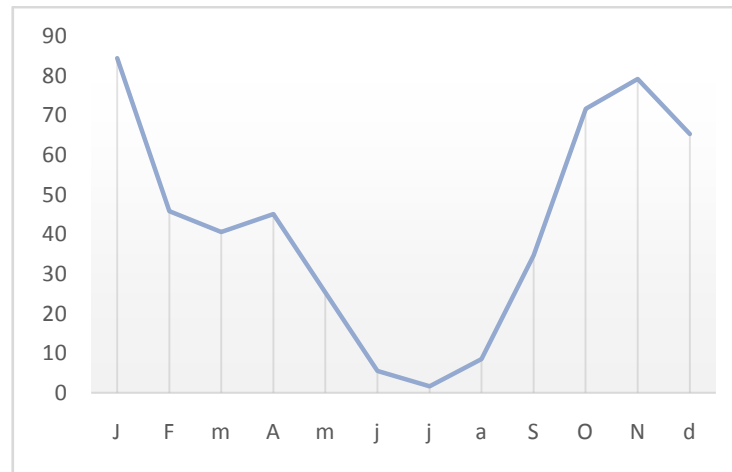


Figure n°06: Variation des précipitations moyennes mensuelles durant la période (2007-2015).

D'après la Figure 06, on constate que la période la plus arrosée s'étend de l'octobre à avril, le maximum est observé durant le mois de Janvier avec 84,5mm. Depuis la fin du mois de mars on constate un décroissement des précipitations pour arriver à un minimum observé durant le mois de juillet avec une moyenne de 1,66 mm pour la période étudiée.

4.3.2. Température

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent Elle dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition et de la présence d'une grande masse d'eau ainsi que des courants marins, du sol et des formations végétales en place(Dajoz,1996).

Les données thermiques de notre station d'étude sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau n°03 : Température moyennes et annuelles de la station Ghazaouet (2007-2015).

| Mois | J | F | m | a | m | j | J | A | s | O | n | D | Cumulé |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| T | 15,02 | 15,34 | 16,36 | 18,78 | 21,55 | 25,05 | 28,70 | 29,47 | 26,38 | 22,89 | 19,42 | 15,77 | 254,73 |

Source : O.N.M (2016).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Les données du tableau nous ont permis de tracer la courbe de la Figure 07 :

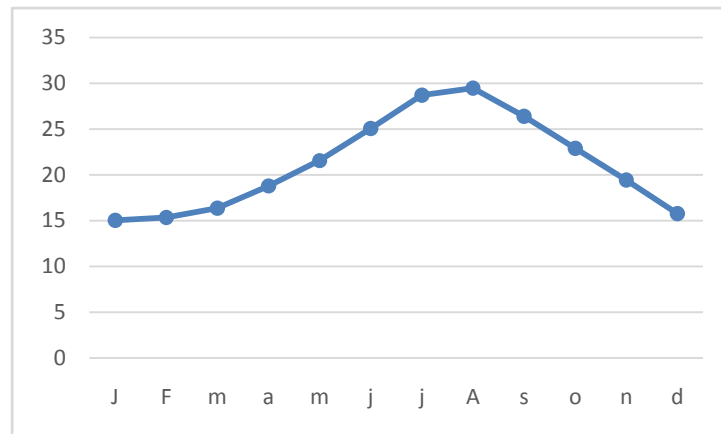


Figure n°07 : Variations des températures moyennes interannuelles pour la période (2007-2015) de la station de Ghazaouet.

On constate un accroissement de température à partir du mois de « janvier » jusqu'au mois « d'aout » ou on considère comme le mois le plus chaud de l'année pendant la période (2007-2015), la température moyenne annuelle atteint 29,47°C, puis on constate une régression jusqu'au mois de « janvier » avec une température de 15,02°C.

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivantes :

- Température moyenne mensuelle « T ».
- Température maximale « TM ».
- Température minimale « Tm ».

a. Température moyennes, maximums et minimums

PEGUY(1970), définit la température comme étant une qualité de l'atmosphère et non comme une grandeur physique mesurable seule les valeurs ayant une signification biologique sont prises en considération : température moyennes mensuelles (**T**), moyenne des maxima du mois le plus chaud (**M**), moyennes des minima du mois le plus froid (**m**) et l'amplitude thermique (M-m).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Tableau n°04: les Température moyennes(T), maximums (M) et minimums (m) de la station Ghazaouet de (2007-2015).

| Mois | J | f | M | a | M | j | j | a | s | O | N | D | Cumule |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| T | 15,02 | 15,34 | 16,36 | 18,78 | 21,55 | 25,05 | 28,70 | 29,47 | 26,38 | 22,89 | 19,42 | 15,77 | 254,73 |
| TM | 19,51 | 19,65 | 20,5 | 22,66 | 25,41 | 28,76 | 32,35 | 33,07 | 30,02 | 27,16 | 24,02 | 20,43 | 303,54 |
| Tm | 10,53 | 11,03 | 12,22 | 14,91 | 17,7 | 21,35 | 25,06 | 25,87 | 22,75 | 18,62 | 14,82 | 11,11 | 205,97 |

Source : *O.N.M (2016)*.

Les données du tableau nous ont permis de tracer la courbe de la Figure 08 :

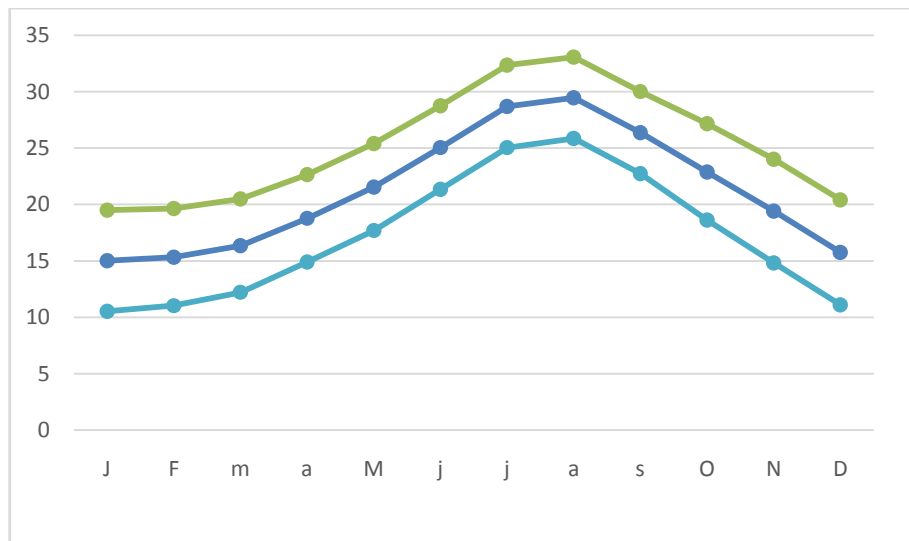


Figure n°08: Variation mensuelle des températures moyennes(T), maximums (M) et minimums (m) de la période (2007-2015).

La figure n°08 montre les oscillations des trois types de températures durant la période 2007-2015, on a noté une valeur maximale de plus de 33,07°C au mois d'août et une moyenne minimale de 10,53°C au mois de janvier, la période la plus chaude correspond à juin, juillet, août et septembre, pour laquelle les températures varient de 28 à 33°C. Ces variations moyennes de la température montrent que le mois de Janvier est le mois le plus froid, et le mois d'août est le plus chaud.

b.L'amplitude thermique moyenne (Indice de Continentalité)

L'amplitude thermique est définie par la différence entre les moyennes des maximums extrêmes et les minimums extrêmes. Sa valeur est écologiquement importante à connaître, car elle représente la limite thermique extrême à laquelle chaque année en moyenne les végétaux doivent résister (**Djebaili, 1984**).

Debrache (1953), a défini le climat en fonction des écarts thermiques (M-m).

Selon cet auteur, les climats retenus sont :

Chapitre I : Description de la zone d'étude

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$: climat insulaire.
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$: climat littoral.
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$: climat semi continental
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$: climat continental.

La classification thermique de notre station d'étude selon l'indice de continentalité est mentionnée dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°5: Amplitude thermique et type de climat de la zone étudiée.

| Station | Période | M-m($^{\circ}\text{C}$) | Type de climat |
|---------|-----------|---------------------------|-----------------|
| honaine | 2007-2015 | 22.53 | Climat littoral |

5. Autre facteurs climatique

5.1. Le vent

D'après **Dajoz (1996)**, le vent est agent de dispersion des animaux et des végétaux, il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité.

La région de Tlemcen connaît tout le long de l'année des vents de directions et d'intensités variables, les fréquemment arrivent de l'Ouest, ceux du Sud-ouest et du Nord-Ouest sont surtout présents plus fréquent en automne et en hiver chargés d'humidité, les vents s'opposent durant la saison estivale au vent chaud du sud (**Mostefai, 2010**).

Les vents dominants sont souvent humides et sont en provenance du nord-est et nord-ouest. Les vents marins du nord-ouest et de l'ouest sont prédominants en hiver. En été de petites perturbations orageuses amènent les vents du sud-ouest au nord et du sud est au sud déterminant ainsi un siroco sec et très chaud (**Tinthoin, 1960**).

La vitesse du vent enregistrée au niveau de la station de référence (Ghazaouet) seulement entre 2007 et 2015 est consignée dans le tableau 06 :

Tableau n°06 : moyennes mensuelles et annuelle de la vitesse du vent dans la station de référence (période d'observation 2007-2015).

| Mois | J | f | m | A | M | j | j | a | s | o | n | D | moy |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vents | 20,53 | 21,26 | 19,88 | 18,27 | 15,25 | 13,77 | 14,38 | 14,62 | 15,87 | 16,01 | 19,19 | 18,78 | 17,38 |

Selon les données météorologiques, un vent supérieur à 15m/s est considéré fort.

Les vents les plus fréquents dans notre zone d'étude, sont de direction NORD-NORD OUEST, la vitesse moyenne maximum atteint 20.53 en mois de janvier, la vitesse moyenne minimale est de l'ordre 13.77 en mois de juin.

5.2. Humidité

Selon **DAJOZ(1996)**, l'humidité relative est un facteur écologique important, les périodes de sécheresse touchent les oiseaux migrateurs.

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Tableau n°07 :moyennes mensuelles et annuelles de l'humidité relative de l'air dans la station de référence (période d'observation 2007-2015).

| Mois | J | F | M | A | M | J | j | a | s | O | n | D | Moy |
|------|-------|-------|-------|-------|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H | 84,25 | 83,88 | 84,12 | 86,23 | 83,2 | 83 | 78,93 | 81,88 | 88,12 | 83,11 | 84,82 | 84,38 | 83,83 |

Source : O.N.M(2016).

D'après les valeurs du tableau 7, on constate que les valeurs de l'humidité sont élevées pendant toute l'année avec une moyenne annuelle supérieure à **80%**. Ceci a une influence supplémentaire sur la composition des espèces d'oiseaux en leurs offrant une fraîcheur naturelle qui les aide dans leur vol.

6. Synthèse bioclimatique

Le climat est l'un des préoccupations des phytogéographes, climatologues et écologues est de chercher, en manipulant les données climatiques disponibles, des expressions susceptibles de traduire au mieux et de façon globale la combinaison des variables climatiques influençant la vie végétale (**DJELLOULI, 1981**).

Les facteurs climatiques ont une véritable indépendance ni en Météorologie, ni en écologie (**SAUVAGE, 1960**). D'où l'intérêt de formules Climatique proposées par les autres pour une étude synthétique du climat recherchant une classification des types de climat qui puisse rendre compte au mieux du comportement des végétaux et les animaux notamment les oiseaux. La synthèse climatique met en évidence les caractéristiques du climat méditerranéen permettant ainsi une délimitation des différents étages de la végétation (**DAHMANI, 1997**).

On s'est basé sur les travaux **d'Emberger (1950), Bagnouls et Gaussen (1953)**, qui ont proposé des synthèses numériques et graphiques. Pour mieux caractériser le climat dans lequel se situe notre zone d'étude.

6.1.Indice d'aridité de DE Martonne

L'indice de De Martonne, 1926 est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse. Cet indice est exprimé en $\text{mm}/^{\circ}\text{C}$. Sa formule est la suivante : $I = P/(T+10)$. Avec :

P : pluviométrie moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en ($^{\circ}\text{C}$).

I : Indice d'aridité.

De **Martonne** propose la classification suivante :

- $I < 5$: climat hyper aride.
- $5 < I < 10$: climat désertique.
- $10 < I < 20$: climat semi-aride.
- $I > 20$: climat humide

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Tableau n°08: Indice d'aridité de DE Martonne.

| Station | Période | I (mm/C°) | Type de climat |
|---------|-----------|-----------|----------------|
| Honaine | 2007-2015 | 16.39 | Semi-aride |

D'après les résultats du Tableau n°08 et durant la période étudiée, le type de climat qui règne sur notre zone d'étude est un climat semi-aride.

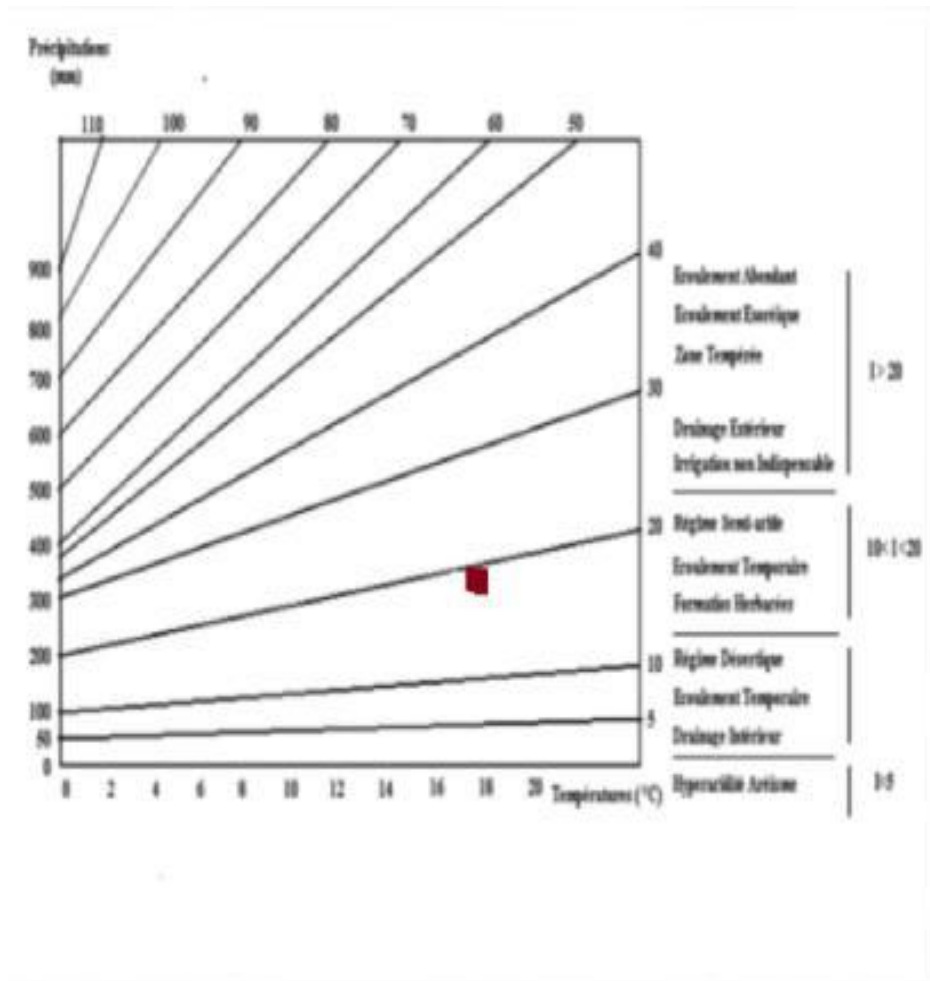


Figure n°09 : Localisation des station d'étude selon l'Indice d'aridité de DE Martonne.

D'après l'indice d'aridité de De **MARTONE**, on constate que nos deux stations d'étude (Honaine et Agla) appartiennent au régime semi-aride.

6.2. Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gausse :

Bagnouls et Gausse en 1953, ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des

Chapitre I : Description de la zone d'étude

températures en °C avec celles des précipitations en mm ; on admettant que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égal à 2T ».

Selon (DAJOZ, 1996), Le diagramme ombro-thermique permet de comparer par mois la température et la pluviosité.

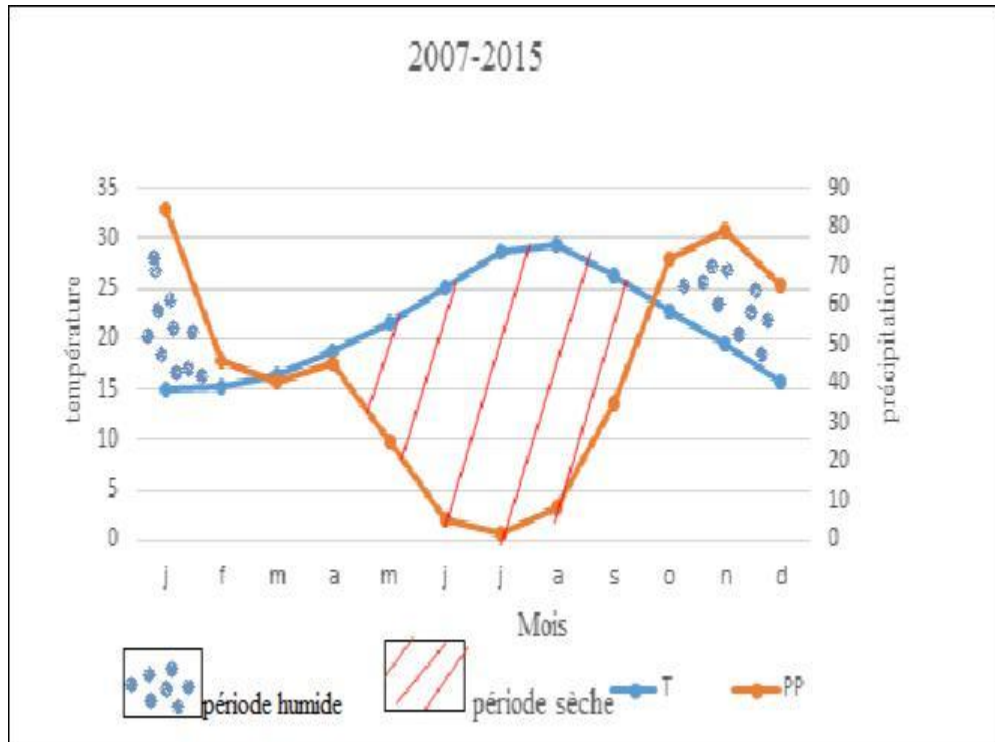


Figure n°10 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la période (2007-2015).

On constate que la période de sécheresse s'étale sur sept mois, du mois d'Avril au mois d'Octobre, tandis que la période pluvieuse, s'étale sur le reste de l'année. Avec le mois de Novembre qui demeure le mois le plus arrosé. Nous remarquons à travers le temps qu'il y a une décroissance considérable des précipitations et une croissance des températures avec une progression de la période sèche et une régression de la période humide.

6.3. Quotient pluvio-thermique et étages bioclimatiques d'Emberger :

L'extrême irrégularité interannuelle des précipitations dans la région méditerranéenne a permis de définir divers types de bioclimat. Ces derniers jouent un rôle majeur dans l'organisation des structures de végétation (QUEZEL, 2000).

EMBERGER (1942 ; 1955) a proposé de définir des sous-classes dans le bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité globale du climat et sa rigueur hivernale. Le

Chapitre I : Description de la zone d'étude

quotient pluviométrique d'Emerger permet de définir les étages et les sous étages bioclimatique. Il est établi en fonction de m ($^{\circ}\text{C}$) et du **Q2**. Cela est caractérisé par le quotient pluviométrique.

$$\mathbf{Q2 = 2000 P / M^2 - m^2}$$

Q : le quotient pluviométrie annuelle moyenne en mm

P : Moyenne des précipitations annuelles (mm)

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (K°)

m: Moyenne des maxima du mois le plus froid (K°)

M²-m²: l'amplitude thermique extrême moyenne

M²-m²: l'amplitude thermique extrême moyenne

D'après (**Sauvage, 1963**) chaque station est représentée dans un climagramme par un point dont la valeur quotient pluviométrie Q2 est en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid(m) de l'année en abscisse.

Tableau n°09: les données et le calcul Q2 pour la station d'étude durant la période (2007-2015).

| Station | Période | M ($^{\circ}\text{K}$) | m($^{\circ}\text{K}$) | P(mm) | Q2 |
|----------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|--------|-------|
| La cote Honaine-Agla | 2007-2015 | 306.07 | 283.53 | 503.14 | 76.48 |

Le Q2 est la valeur de m nous ont permis de localisée notre station météorologique : sur le climagramme d'Emberger. Cet auteur a mis au point un zonage du climat méditerranéen du plus sec vers le plus humide.

Après l'application de la formule, nous obtenons la valeur Q2 égale à 76.48 pour la période (2007- 2015), cette valeur et celle de m situent notre station dans l'étage semi-aride moyen à hiver chaud.

Chapitre I : Description de la zone d'étude

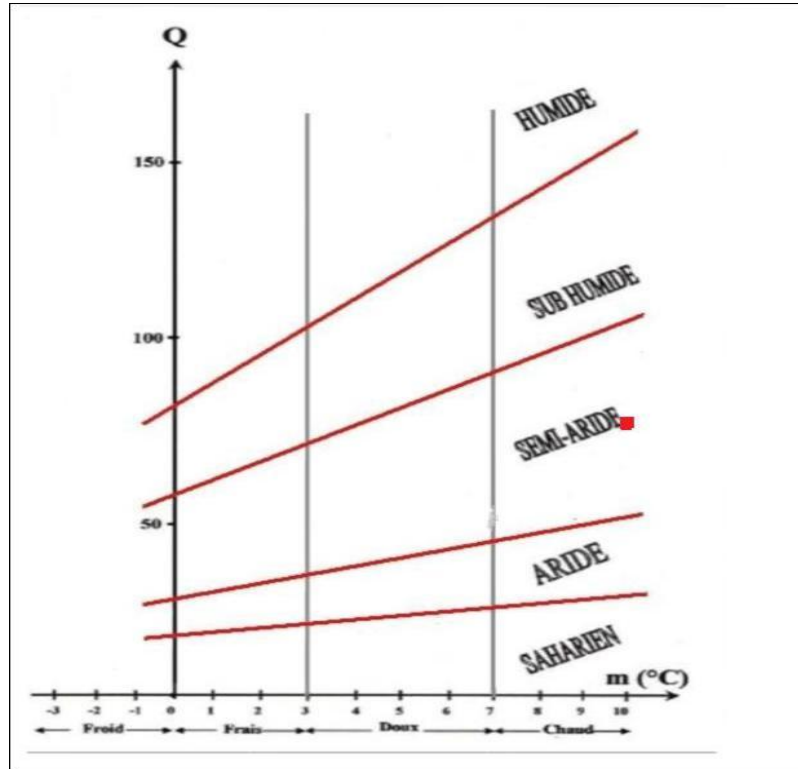


Figure n°11 : Climagramme d'Emberger et localisation de station Honaine durant la période

(2007-2015).

La station Honaine est située à l'étage semi-aride moyen à hiver chaud.

Chapitre II

GÉNÉRALITÉS SUR LES OISEAUX MARINS

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

1. Généralité sur les oiseaux marins

Un oiseau marin est étroitement associé au milieu marin pendant une partie importante de son cycle annuel. Il exploite régulièrement ce milieu pour s'alimenter et se reproduit principalement sur les îles et les zones côtières. (Cadiou B. 2002).



Figure n°12 : Fou de bassin.(Cadiou.B,2002).

Comparé à celui des oiseaux terrestres, le nombre des oiseaux marins est très faible (environ 260 espèces par rapport à 8700), mais le total de leurs représentants est peut-être plus élevé (Heinzel et Tuck,1985).

Le nombre exact d'espèces dépend de la définition d'un « oiseau marin » et non de conventions taxonomiques ; les espèces classées dans ce groupe dépendent entièrement ou en grande partie du milieu marin pour leur alimentation (Yesou,2011), au moins durant une période de l'année.

En plus des quatre ordres (Sphenisciformes, Suliformes, Procellariiformes, Charadriiformes) généralement considérés comme des oiseaux marins (CAMPHUYSEN, 2001), certains canards plongeurs (gaviiformes, podicipediformes, quelques ansériformes) peuvent être classés dans ce groupe.

En outre, les caractéristiques des oiseaux marins (maturité tardive, faible taux de reproduction...) suggèrent une dynamique de population très sensible à toute hausse de la mortalité des adultes (Andre , 2009).

1.1. Les caractéristiques physiques

Les oiseaux marins sont généralement plus légers que leurs cousins terrestres afin de mieux flotter sur l'eau. Ils ont les os fins et légers, une couche isolante de graisse et des plumes qui emprisonnent l'air. (Heinzel et Tuck,1985).

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

Quand ils plongent dans l'eau ils chassent l'air de leurs plumes pour avoir une meilleure percée. Donc leur bec est long et tranchant, et, pour certains d'entre eux. Leur cou souvent long et

flexible, est d'une forme qui favorise le passage des poissons, base de leur alimentation.

(Heinzel et Tuck, 1985).

Les ailes des oiseaux marins, en formant de pagaies, leur permettent une grande aisance dans l'eau. Évoluant le plus souvent dans l'eau salée, ces oiseaux ont une particularité : ils sont

dotés d'une glande spécifique qui joue un rôle de dessalinisateur. L'excès de sel est rejeté par

l'oiseau grâce au travail de cette glande **(Heinzel et Tuck, 1985).**

Les pattes des oiseaux pélagiques sont palmées pour favoriser la nage. Certains, comme le fou de

bassin, dotés de pattes très larges, s'en servent comme d'une hélice quand ils

poursuivent, ces

oiseaux utilisent aussi leurs pattes pour couvrir leur œuf et favoriser son incubation.

(Heinzel et Tuck, 1985).

1.2. Régime alimentaire :

Ils se nourrissent exclusivement des produits de la mer, petits poissons, zooplancton (principalement des petits crustacés, eux-mêmes nourris par l'absorption du

phytoplancton). Le

régime alimentaire des oiseaux marins est varié. Ils capturent des proies de tailles différentes,

des calmars pour les plus gros d'entre eux, et des mollusques qu'ils attrapent après avoir brisé

leur coquille à l'aide de leur bec puissant. Pendant la période où ils élèvent leurs petits, certains

deviennent plus sélectifs. Les guillemots et les macareux, par exemple, se nourrissent alors

exclusivement de poisson. **(Yesou, 2004).**

1.3. La reproduction

Les oiseaux marins reviennent à terre pour nicher. Pendant cette période, ils se regroupent en colonies de centaines d'individus. Ils se partagent la falaise à plusieurs ; les fous de Bassan, qui ont besoin d'élan pour s'envoler, nichent en haut, les corniches étroites abritent les mouettes...

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

Ils construisent tous leurs nids à flanc de falaise ou sur des îlots rocheux, ce qui les protège des éventuels prédateurs, autres oiseaux, rats qui voudraient voler les œufs ou attaquer les oisillons...

Il faut dire que la tentation est rude pour les prédateurs puisque ces oiseaux pondent tous leurs œufs à la même période. Pourtant, il suffit qu'un prédateur approche d'un nid pour que l'un des oiseaux donne l'alerte, attirant immédiatement des dizaines d'autres qui repoussent l'intrus (**Brook M,1991et al**).

1.4. La migration :

La migration correspond à un déplacement aller-retour bisannuel des oiseaux, souvent sur des milliers de kilomètres, principalement sur un axe nord-est/sud-ouest. Il existe deux migrations par an. La première, dite migration de « printemps », de « retour » ou encore « pré-nuptiale », se déroule de février à mai. Les oiseaux se déplacent alors vers leur aire de reproduction. Durant la seconde, dite migration « d'automne », de « départ » ou encore « post-nuptiale », qui se produit de la fin juin à la fin novembre

les oiseaux se rendent sur leur aire d'hivernage. (**Brook M,et al**)



Figure n°13 : Migration du Grue cendrées. **(original)**

1.5. Menace

Les oiseaux marins sont désormais considérés comme le groupe d'oiseaux le plus menacé. Ce sont 28% des espèces qui sont classées comme globalement menacées, et 10% comme quasi- Menacées. (**IUCN, 2012**).

la pollution marine par les hydrocarbures existe tout au long de l'année (par dégazage et déballastage), provoquant un mazoutage discret mais continu de centaines d'oiseaux, notamment les alcidés. (**Cadiou B, 2002**).



Figure n°14 : Macareux moine mort mazouté (**Cadiou B,2002**).

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

Les oiseaux marins doivent aussi affronter des périls en mer. Chaque année, des centaines d'oiseaux (notamment des alcidés et des cormorans), et peut-être plus, pourraient être capturés accidentellement par des engins de pêche. Les espèces comme les sternes et les goélands qui se nourrissent en surface sont plus sensibles aux appâts des palangres, lors de leur mise à l'eau. Alors que les guillemots de Troïl, les petits pingouins ou encore les cormorans huppés, qui plongent plus profondément pour capturer leurs proies, risquent plutôt de se faire piéger dans des filets. (Cadiou B, 2002).

Partout dans le monde, les pêcheries commerciales constituent la menace la plus grave pour les oiseaux marins. (IUCN, 2012).



Figure n°15: Fous de Bassan morts dans un filet de pêche (Cadiou B, 2002).

Les divers déchets plastiques ou autres, issus des activités de pêche, peuvent également avoir un impact négatif sur les oiseaux marins.

De nombreux couples récupèrent de gros déchets en mer ou sur la côte pour la construction des nids. Les scientifiques ont noté des cas d'adultes ou de poussins morts emperlifricotés dans ces déchets. Les petits débris en plastique posent aussi problème. Car les oiseaux les ingèrent, ce qui peut avoir des effets sur leur survie. (Cadiou B, 2002).

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

2. Systématique d'oiseaux marins

Tableau n°10 : La systématique des différents groupes des oiseaux marins (Despin,1978).

| Règne : Animalia | | |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Embranchement : Chordata | | |
| s/Embranchement : Vertébrés | | |
| Classe : Oiseaux (aves) | | |
| Ordres | Familles | Espèces (Nom commun) |
| Sphénisciformes | Spheniscidae | Manchots(17espèces) |
| Procellariiformes | Diomedeidae | Albatros (13 espèces) |
| | Procellariidae | Pétrels, Puffins(50espèces) |
| | Hydrobatidae | Pétrels tempête(22espèces) |
| | Pelecanolidae | Pétrels plongeurs (4 espèces) |
| Péléciformes | Phaetontidae | Phaétons (03 espèces) |
| | Pelecanidae | Pélicans(06espèces) |
| | Sulidae | Fous (06 espèces) |
| | Phalacrocoracidae | Cormorans (26 espèces) |
| | Fregatidae | Frégates (05 espèces) |
| Lariformes | Stercorariidae | Labbes (4espèces) |
| | Laridae | Mouettes, goélands, sternes (82espèces) |
| | Alcidae | Pingouins, guillemots (23espèces) |

2.1.Ordre des Sphénisciformes (Manchots)

Les manchots forment une seule famille, celle des Spheniscidae. Présents uniquement dans l'hémisphère sud ,les17 à18 espèces de manchots dérivant probablementd'ancêtres volants issus

des pétrels,semblent être apparus il y a quelque 40 millions d'années. Les manchots sont profondément modifiés par la vie aquatique(hydrodynamisme quasi parfait,plumage et tissus

adipeux isolants,adaptations très poussées à la plongée).à l'échelle de l'océan Austral,

,les manchots constituent une des famillesles plus prospères puisque, espèces ils représentent avec

seulement 11 en nombre 65% des oiseaux.(Charles,AndréBost ;Christophe et al,2003).

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

2.2.Ordre des Procellariiformes

L'Ordre des Procellariiformes, c'est-à-dire les pétrels et les albatros, regroupe 4 familles d'oiseaux marins, soit environ 105 espèces. Avec les manchots, ce sont les seuls oiseaux strictement marins ne revenant à terre que pour se reproduire. Parmi les adaptations les caractéristiques, figurent l'aptitude généralement élevée au vol plané, l'existence de glandes à sel nasales facilitant l'excrétion du sel, la production d'une huile stomacale utilisée pour le stockage des aliments et un sens de l'olfaction très performant aidant à la recherche de la nourriture.

L'orientation et la navigation en mer restent très mal connues.

.(Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

2.2.1.Famille des Diomedidae (Albatros)

La famille des albatros regroupe 14 espèces, réparties dans les régimes tempérés et froids de l'hémisphère sud des albatros se distinguent des autres procellariiformes par la position de leurs tubes nasaux, non reliés latéralement. Avec leurs longues ailes effilées, les albatros excellent dans le vol plané. Ils utilisent l'énergie des vents quasi permanentes de l'océan Austral pour leurs déplacements qui les entraînent jusqu'à plusieurs milliers de kilomètres de leurs colonies.

Les albatros ont une fécondité très faible mais peuvent vivre très longtemps. Certains quand albatros des îles Crozet, âgés au minimum de 45 ans, continuent à se reproduire. Les effectifs de la plupart des espèces d'albatros ont fortement diminué du fait de l'activité des pêcheries. En effet, il arrive fréquemment que les oiseaux se prennent aux hameçons des lignes dérivantes et des palangres.. **.(Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).**

2.2.2.Famille des Procellariidae (Fulmars, prions, ptérodromes et puffins)

Les espèces appartenant à cette famille sont les plus diversifiées du groupe des pétrels ; leur poids varie du 30 à 2000 grammes. Leur fécondité est faible (un seul œuf, maturité sexuelle tardive) mais presque toutes les espèces sont capables de se reproduire tous les ans à la différence des albatros. Les pétrels ont les œufs proportionnellement les plus volumineux des oiseaux. En raison de leur petite taille, la plupart des pétrels nichent dans des terriers souvent creusés par eux, ou dans des fissures rocheuses, et sont nocturnes.

.(Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

2.2.3.Famille des Hydrobatidae

Ce sont les plus petits pétrels et les plus gracieux. Deux groupes peuvent être distingués selon la

longueur des pattes, utilisées pour effleurer la surface de l'eau tout en voletant pendant la recherche de nourriture. (Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

2.2.4.Famille des Pelecanolidae

Les 4 espèces de pétrels plongeurs, très semblables, sont les plus aberrantes des pétrels.

Avec leurs courtes ailes et leurs pattes situées très en arrière du corps permettant la nage sous-marine, ils présentent des convergences frappantes avec les vrais pingouins alcidés

peuplant les mers de l'hémisphère nord. Contrairement aux autres pétrels, ils

n'entreprennent pas de déplacements importants. (Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

2.3.Ordre des Pélécaniformes

2.3.1.Famille des Phalacrocoracidae

Les cormorans appartiennent à un ordre très variées que celles des pélicans, Les cormorans

appartiennent à un ordre très variées que celles des pélicans, des fous, des frégates ou des

anhinges. Oiseaux typiquement côtiers, ce sont de mauvais voiliers mais d'excellents

plongeurs. Ils ne peuvent cependant effectuer de séjours prolongés dans l'eau en raison de

l'absence d'imperméabilité de leur plumage. Dix espèces de cormorans se rencontrent au

niveau de l'océan Austral, principalement aux abords de la Nouvelle Zélande.

(Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

2.3.2.Famille des Pelecanidae

Les pélicanidés se caractérisent par la présence sous le bec d'une poche qui se dilate

servant d'épuisette lorsque les oiseaux pêchent. Parallèlement cette poche à la peau nue sert

dans la régulation thermique. (Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

2.3.3.Famille des Phaetontidae

En Martinique les phaétonidés sont représentés par 2 espèces de phaétons: le phaéton à

bec rouge et le phaéton à bec jaune. Les phaétons, autrement appelés pailles en queue en

raison de leurs longues rectrices médianes qui dépassent la queue d'environ 30 cm sont des

oiseaux majoritairement blancs marqués de noir à la tête et aux ailes. Bons voiliers, ils sont

de taille moyenne aux ailes longues et pointues. Ces oiseaux de mer ne nichent pas en

colonies mais reviennent en nombre à terre pour nicher dans des anfractuosités de rochers

au niveau des falaises. Ils vivent généralement solitaires ou en couples. Philopatrique, un

Chapitre II : Généralité sur les oiseaux marins

même couple reviendra chaque année dans un même nid.

(Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

2.3.4. Famille des Fregatidae

Sont des oiseaux de mer qui ne se déplacent qu'en vol, elles ne marchent ni ne volent.

Les mâles ont une poche gulaire écarlate qu'ils gonflent pendant la parade nuptiale.

(Charles, André Bost ; Christophe et al, 2003).

Chapitre III

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1. Choix de station

Nous avons choisi la station d'Honaine :plageMkheled,honaine et Teffoust pour leur importance écologique, la situation géographique et son accessibilité, jouent un rôle important dans la répartition des niches écologiques des oiseaux et leurs diversités.

La zone d'étude se situent entre le port d' Honaine et la plage de M'kheld, port d'Honaine port de pêche donc il y a beaucoup d'oiseaux pour récupérer les petits poissons, que les pêcheurs jettent durant le nettoyage de leur filet. Aussi, on trouve dans cette zone des îlots de rochers (les trois îles) qui sont utilisés par les oiseaux pour la nidification.

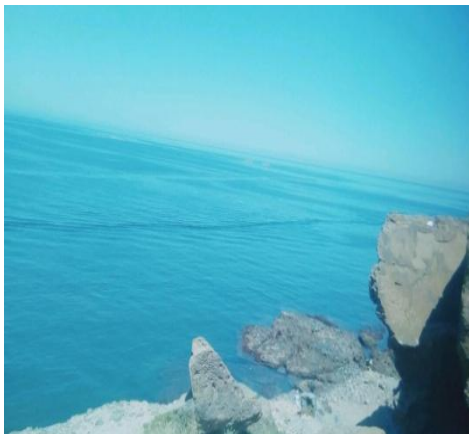


Figure n°16 : Plage d'Honaine.
(original)



Figure n°17 : Plage Tafessout.
(Original)

2. Matériels D'étude

La reconnaissance des espèces à partir du cri a été faite par monsieur **MESTARI M**, chargé de cours département d'écologie et environnement (université de Tlemcen).

On utilise dans nos sorties :

- **Appareil photo (Fuji film S1000×15)** :pour prendre les photos d'oiseaux et les points d'écoute.
- **Une paire de jumellesde croisement 10 × 50** :pour observer et identifier les oiseaux.
- **Un guide d'oiseaux**
- **Un glisseur** :doté d'un moteur yamaha 85 chevaux.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

3. Méthodologie adoptée pour les connaissances de la composition du peuplement aviennes

Les dénombrements ont lieu pratiquement tous en période de reproduction soit pour le comptage des individus lors d'un échantillonnage quantitatif, soit pour avoir une idée sur la richesse d'un peuplement avien lors d'un échantillonnage qualitatif. Le dénombrement constitue un type de suivi des populations des oiseaux.

Il existe deux méthodes de dénombrement :

- **Les méthodes absolues**
- **Les méthodes relatives**

3.1. Les méthodes absolues

Les méthodes de recensement, ou méthodes absolues, consistent à recenser les oiseaux nicheurs sur une surface définie dont le but est l'obtention des valeurs non biaisées du nombre d'individus. Ces dernières nous donnent d'ordre comparatif des informations sur l'avifaune, notamment (**BLONDEL, 1969**)

- Les fluctuations interannuelles de populations en liaison avec les conditions météorologique,
- Les fluctuations saisonnières,
- Les fluctuations de populations en liaison avec l'évolution du milieu.

3.2. Méthodes relatives

Les méthodes de sondage, ou méthodes relatives sont utilisées comme des indices d'abondance relative des différents oiseaux. (**BLONDEL et al, 1970**).

Ces méthodes sont employées le plus souvent sur de vastes territoires lorsque les méthodes de dénombrement absolues ne peuvent être mises en place. Ces dernières d'après (**Kremer, 2006**) permettent de comparer les abondances relatives des espèces entre elles, entre habitats et dans le temps sur la base d'une espèce donnée.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

3.2.1. Méthode itinérante

- La méthode des indices kilométriques d'abondance (I.K.A)

3.2.2. Méthodes ponctuelles

- La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A)

Mise au point par **Blondel, Ferry et Frochot (1970)**, la méthode des **IPA** a été largement utilisée depuis plus d'une décennie pour caractériser les avifaunes de milieux très divers.

D'après **Frochot (1975)**, la méthode des **IPA** consiste à noter, sur des points d'écoute fixes, tous les contactés visuels et sonores obtenus avec les oiseaux. La comparaison des résultats permet d'obtenir des indications sur l'évolution spatiale ou temporelle du peuplement.

- La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.)

La méthode des E.F.P. est similaire à celle des I.P.A. dans la mesure où elle est axée sur un point d'écoute d'une durée de 20 mn, mais les espèces contactées ne seront notées qu'en présence/absence et non en abondance, et chaque station fera l'objet d'un seul passage, au lieu de deux pour les I.P.A. (**Fonderflick, 2009**).

Pour notre étude, nous avons choisis la méthode des **I.P.A** pour étudier la composition du peuplement d'oiseaux marins fréquentant le large de la plages d'Honaine (Tafessout, Agla et Mkheld afin de voir s'il y'a une différence de richesse et de densité de ces derniers.

4. Méthode retenue (La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA))

4.1. Définition

Mise au point par (**Blondel, Ferry et Frochot, 1970**), elle conduit l'observateur à effectuer un ensemble de deux comptages partiels de 20 mn chacun, entamés à des dates différentes de la même saison de reproduction, le premier comptage partiel en début de saison pour les nicheurs précoces, le second pour les nidificateurs tardifs. Certes, c'est une méthode souple, simple et qui peut être utilisée sur une grande étendue ; mais elle

Chapitre III : Matériel et Méthodes

est d'autant moins précise que la densité et la diversité du milieu prospecté sont plus fortes ; sans compter le fait que les indices relatifs d'abondance obtenus ne peuvent pas être comparés d'une espèce à l'autre mais seulement pour une même espèce (**Brahimi, 1991**).

Muller (1987) a démontré l'importance du double comptage en soulignant que le gain obtenu par ce dernier n'est pas du tout négligeable. Il estime que chaque comptage permet de noter 70% des couples d'oiseaux, que 70% des espèces migratrices ne sont pas encore toutes de retour lors du premier comptage et que lors du second comptage les espèces sédentaires sont en pleine nidification et se manifestent alors moins qu'au premier comptage. Durant toute la durée du recensement, l'observateur doit être vigilant et avoir une attention soutenue en notant tous les chanteurs ou individus différents manifestés pour chaque espèce. L'utilisation d'une fiche standardisée (Annexe) facilite beaucoup son travail.

4.2.Principe

Le principe de la méthode d'indice ponctuel d'abondance (IPA) (**Blondel, Ferry et Frochot, 1970**), ont développé cette méthode en 1970, tout en se référant de la méthode des itinéraires (IKA). Si sur leur principe général, la méthode des indices ponctuels d'abondance ou méthode de point d'écoute sont similaire aux IKA, sauf qu'il diffèrent dans leurs modalités de recensement. En effet, la méthode IPA consiste à délimiter des stations d'observation à des endroits clés où l'on peut déterminer le maximum d'oiseaux par rapport au paramètre temps.

4.3.Avantages et Inconvénients

Comme toutes les méthodes de dénombrement de l'avifaune, la méthode des IPA présente certains avantages mais aussi des inconvénients qui dans certains cas peuvent limiter son utilisation (**Blondel et al., 1970**).

- **Avantages**
 - ✓ La méthode des IPA ne nécessite pas au préalable une préparation de terrain, ceci grâce à sa souplesse et sa facilité d'emploi.
 - ✓ Elle est utilisable dans des faciès géobotanique morcelés et multiples.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

- ✓ Dans cette méthode l'observateur ne doit contrôler que le paramètre temps, contrairement aux IKA où l'observateur doit contrôler le temps et la distance (vitesse de marche).
- ✓ Elle est particulièrement adaptée à une série d'études portant sur les variations des observations des abondances relatives de l'avifaune d'un milieu au fil des années ou de différents milieux échantillonnés la même année.
- ✓ Elle permet de connaître l'influence du milieu sur la composition et la structure du peuplement avien.
- ✓ Elle permet la comparaison d'abondance des espèces dans différents milieux, et répond ainsi parfaitement aux objectifs de notre travail.
- ✓ Enfin grâce à des coefficients de conversion des espèces, on peut avoir des densités absolues à partir des densités relatives.

• Inconvénients

- ✓ L'application de la méthode des IPA est moins précise dans les milieux où la densité et la diversité de l'avifaune sont plus fortes.
- ✓ La comparaison de différentes séries d'IPA collectées par différents observateurs est délicate car le contact entre l'oiseau et ces derniers dépend de leur expérience, leur habileté et leur acuité auditive.
- ✓ Les IPA des espèces d'oiseaux ne sont pas comparables entre eux, c'est-à-dire d'une espèce à une autre, car chaque espèce a sa propre puissance et fréquence d'émission sonore, ce qui veut dire qu'elles ne sont pas contactées de la même façon. Par contre, la comparaison des IPA d'une même espèce est possible.
- ✓ La méthode des IPA est d'un emploi limité vu qu'elle ne permet pas de contacter les Oiseaux nocturnes et crépusculaire qui pourtant sont inféodés aux biotopes étudiés ; de plus, les oiseaux grégaire, peu cantonnés, tels que les Hirondelles et le Martinets les dénombrements non adaptés à ces oiseaux.

4.4. Procédure d'application

Selon **Blondel (1975)**, 15 à 20 points d'écoute de 20 mn chacun sont suffisants pour contacter la presque totalité des espèces d'un milieu forestier homogène. Dans notre cas nous avons réalisé 10 points d'écoute de 20mn, dans le double souci de recenser le maximum d'espèces d'une part et de réduire l'erreur de détectabilité des espèces d'autre part. Chaque IPA unité se compose de deux IPA partiels réalisés dans la même station d'écoute mais à des dates différentes de façon à contacter les nicheurs précoces et les nicheurs tardifs.

Les oiseaux sont recensés soit durant le trajet ou bien quand on s'arrête complètement généralement. Nous avons fait le recensement durant le printemps 2018.

Selon **Blondel (1975)**, 15 à 20 points d'écoute de 20 mn chacun sont suffisants pour contacter la presque totalité des espèces d'un milieu forestier homogène.

Dans notre cas, le temps passé au niveau de chaque point était de 20 mn. Où on recensait tous

les oiseaux marins qui peuvent être détectés tous les points qui ont été prospectés était dans le

large de plage d'Honaine, Tafessout, Agla, et M'kheld. L'éloignement par rapport au bord était de 6

km à 7 km.

Un glisseur doté d'un moteur Yamaha 85 chevaux a été destiné pour faire toutes les sorties.

La partie prospectée se situait entre le port d'Honaine et la plage de M'kheld. Nous avons fait

toutes les sorties dans des conditions météorologiques favorables (pas de vent, pas de pluie) et

une mer non agitée.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Le calendrier des sorties est représenté ci-dessous :

Tableaux n°11 :calendrier de sortie.

| Mois | Dates des sorties |
|-------|------------------------------------|
| Mars | -S1 :15/03/2018 -S2 :29/03/2018 |
| Avril | -S1 :12/04/2018 -S2 :25/04/2018 |
| Mai | -S1 :15/05/2018 -S2 :27/05/2018 |
| Juin | -S1 :04/06/2018 -S2 :18/06/2018 |

5.Les indices écologiques utilisés pour l'étude de la composition et de la structure du peuplement d'oiseaux

Le dénombrement d'un peuplement avien se base essentiellement sur le nombre total d'espèces qui le compose et sur les effectifs des populations de chaque espèce. De cette manière, il est possible de décrire la structure de la zoocénose toute entière à l'aide de paramètres comme la richesse spécifique, l'abondance, la fréquence, la dominance, la diversité et l'équitabilité. (**Barbault,1992**).

5.1.La qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est représentée par le nombre de relevés en fonction du nombre d'espèces contactées. La courbe des richesses cumulées se stabilise, dans ce cas le nombre de relevés effectués est suffisant, sinon il faut penser à augmenter le nombre de relevés. Une fois le nombre des espèces se stabilise dans les n relevés, confirme que la qualité est qualifiée de bonne (**Ramade, 1984**).

$$\text{La qualité de l'échantillonnage} = a / N$$

a: les espèces vues une seule fois en un seul relevé.

N : le nombre de relevés.

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Plus le rapport a/N se rapproche de zéro plus la qualité est bonne et réaliser avec précision suffisante, et plus le nombre tant vers 1 la qualité est mauvaise (**Ramade, 1984**).

5.2.Indices de composition

5.2.1. Richesse totale « S »

Un paramètre fondamental caractéristique d'un peuplement, correspond à une richesse totale S qui est le nombre totale d'espèces contactés au moins une fois au terme de N relevées(**Blondel, 1975**).

5.2.2. Richesse moyenne « Sm »

La richesse moyenne d'un peuplement Sm est le nombre moyen d'espèces observées dans un ensemble de stations (**Muller, 1985**). Selon **Ramade en 1984**, la richesse moyenne corresponde au nombre moyen d'individus par espèces présents dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Cette dernière permet de calculer l'homogénéité du peuplement. (**Blondel, 1979**) donne la formule suivante :

$$S_m = S_i / N$$

Sm : la richesse moyenne.

Si : le nombre moyen d'individus observés à chacun des relevés 1, 2, 3,...ect.

N : le nombre de relevés.

5.2.3.Fréquence centésimale ou abondance relative

La fréquence est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au totale des individus (N) toutes espèces confondues (**Dajoz, 1971**).

$$F = n_i \times 100 / N$$

F : fréquence centésimal.

n_i : le nombre d'individus d'une espèces.

N : le nombre total des individus.

5.2.4.Fréquence d'occurrence ou constante des espèces

Selon (**Dajoz, 1976**) et (**Bachelier, 1978**), la fréquence d'occurrence C% est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés (P_i) ou est représentée l'espèce contenant le facteur (I) pris en considération au nombre de relevés (P). Elle est calculée par la formule :

Chapitre III : Matériel et Méthodes

$$C\% = \frac{p_i \times 100}{p}$$

P_i : le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

N : le nombre total de relevés effectués.

5.3. Indice de structure

5.3.1. Indice diversité de Shannon- Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver varie directement en fonction du nombre des espèces. Il convient à l'étude comparative du peuplement du fait qu'il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon (**Barbaut, 1983**). Il est calculé à partir de la formule suivante, la communauté est d'autant plus diversifiée quand la valeur de h' augmente (**Blondel, 1979**).

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

p_i: représente la probabilité de rencontrer l'espèce, ou elle est calculé par la formule :

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

n_i: est le nombre d'individus de l'espèce i et N le nombre totale d'individus.

H : est l'indice \log_2 de diversité exprimé en unité bits.

Log₂ : est logarithme à base 2.

5.3.2. La diversité maximale

La diversité maximale est représentée par H_{max} . Elle correspond à la valeur la plus élevée, possible du peuplement, calculé sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (**Muller, 1985**).

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

S : est le nombre total des espèces rencontrées lors des n relevés.

5.3.3. L'indice de l'équitabilité ou équirépartition

Selon (**Blondel 1979**), l'indice d'équirépartition correspond au rapport de la diversité observée H à la diversité maximale H_{max} ou H et H_{max} sont exprimées en bits :

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

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Selon (Ramade, 1984), l'équirépartition E varie entre 0 et 1. Elle tend 0 quand la quasitotalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées entre elles.

Chapitre VI

RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre VI : Résultats et Discussion

1-Diversité avienne dans la station d'étude

Les 8 relevés effectués dans la station d'étude, ont permis de contacter 5 espèces d'oiseaux.

Tableau n° 12 : Liste des oiseaux marins recensés et leurs origines biogéographiques.

| Espèces contactées | Origine biogéographique |
|--------------------|-------------------------|
| Balbusard pêcheur | Méditerranéen |
| Fou de bassan | Méditerranéen |
| Goéland leucophé | Méditerranéen |
| Puffin de yelkoun | Méditerranéen |
| Sterne naine | Méditerranéen |

D'après le tableau on conclut que la répartition des 5 espèces aviennes recensées dans la station d'étude par origine biogéographique méditerranéenne.

1.1.Catégorie trophique des oiseaux Inventoriées

Le tableau présentons ci-dessous comprend la catégorie trophique observées à station d'étude.

Tableau n° 13 : Catégorie trophique des oiseaux recensés.

| Espèces inventoriées | Catégorie trophique |
|----------------------|---------------------|
| Balbusardpêcheur | pissivore |
| Fou de bassin | pissivore |
| Goéland leucophé | pissivore |
| Puffin de yelkoun | pissivore |
| Sterne naine | Pissivore |

1.2.Les effectifs des espèces inventoriées par relevé

Dans le tableau ci-dessous nous présentons les effectifs de différentes espèces d'oiseaux inventoriées au niveau de stations Honaine. Ces résultats sont obtenus grâce aux observations effectuées durant une période printanière allant de Mars jusqu'à le mois de Juin.

Chapitre VI : Résultats et Discussion

Tableau n° 14 : Effectifs des oiseaux contactés au niveau de station.

| Espèces d'oiseaux inventoriées | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | Total |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Balbuscard pêcheur | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 24 |
| Fou de bassan | 2 | 4 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 11 |
| Goéland leucophé | 50 | 65 | 45 | 70 | 39 | 40 | 45 | 60 | 414 |
| Puffin de yelkouan | 90 | 105 | 145 | 130 | 95 | 85 | 75 | 80 | 805 |
| Sterne naine | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 5 | 17 |
| Total | 149 | 180 | 194 | 205 | 138 | 133 | 126 | 146 | 1271 |

L'espèce la mieux représenté est le Puffin de yelkouan avec 805 individus au niveau de station d'étude. Par contre le fou de bassan n'est représenté que par 11 individu.

2. Les indices écologiques appliqués aux oiseaux

2.1. Qualité d'échantillonnage

Est un paramètre nécessaire qui sert à évaluer la qualité d'échantillonnage, pour notre travaille 8 relevée ont été fait pour la station où la richesse spécifique (R.S) était importantes.

Tableau n° 15 : La richesse spécifique (R.S) suivie dans les relevées de la station.

| Nombre de Relevé | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Richesse spécifique | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |

Chapitre VI : Résultats et Discussion

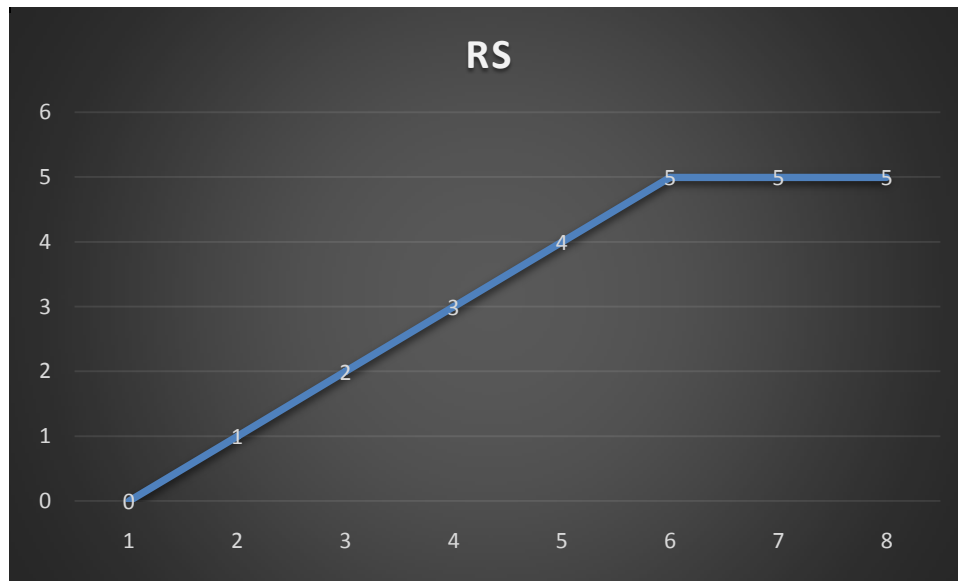


Figure n°18 : Variation de la richesse spécifique cumulée au niveau de la station d'étude.

Puisque à partir du 6ème relevé la richesse spécifique s'est stabilisée pour la station d'étude aucune nouvelle espèce n'a été contactée, on a décidé de limiter le nombre de relevés à 8. Les valeurs de la qualité d'échantillonnage (a/N), sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° 16: les valeurs de la qualité de l'échantillonnage.

| a | N | a/N |
|---|---|-------|
| 1 | 8 | 0.125 |

D'après les valeurs de la qualité d'échantillonnage, on confirme que cette dernière est de bonne qualité.

2.2 Les paramètres de composition

2.2.1. Richesse totale, moyenne

La richesse totale est égale à 5 espèces dans la station d'étude. La richesse moyenne est de 0.625, et se présente dans le tableau suivant :

Tableau n° 17 : La Richesse totale et la Richesse moyenne de la station.

| Station Indice | Honaine |
|----------------|---------|
| S | 5 |
| Sm | 0.625 |

Chapitre VI : Résultats et Discussion

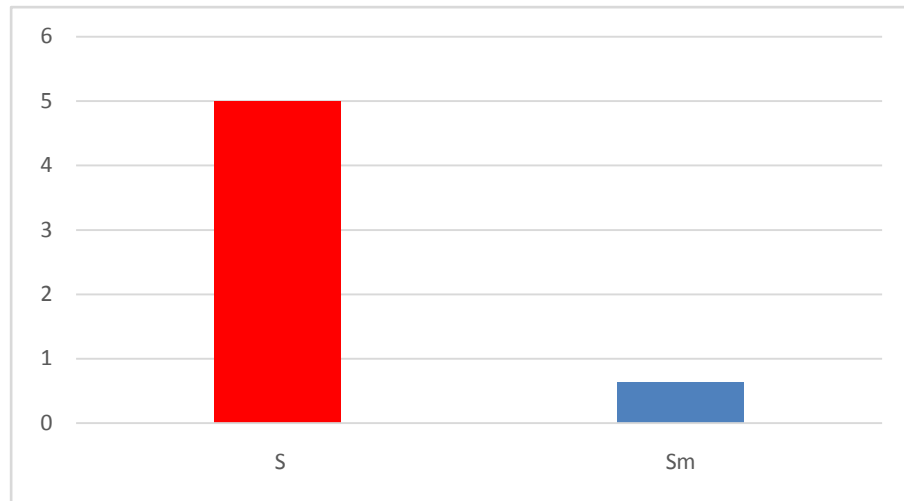


Figure n° 19: La richesse totale et moyenne de la station (Honaine).

D'après le tableau, la plus grande valeur de la richesse spécifique est notée dans la station avec 5 espèces. La richesse moyenne vaut 0.625, cette faible richesse rencontrée à Honaine est probablement due au manque de ressource alimentaire. On note donc que le peuplement avien de notre station est structuré suivant les ressources alimentaires disponibles dans la station d'étude.

2.3. Les paramètres de structure

2.3.1. Les indices diversité de Shannon-Weaver, maximale et 'équitabilité

On calcule dans ce tableau la diversité maximale, indice de Shannon-Weaver et l'équitabilité dans la station étudiée.

Tableau n°18 : Indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H_{max}) et Equirépartition (E), des peuplements aviens suivant la station d'étude.

| Indice \ Station | Honaine |
|------------------|---------|
| H' | 0.8284 |
| H_{max} | 1.60 |
| E | 0.5147 |

Chapitre VI : Résultats et Discussion

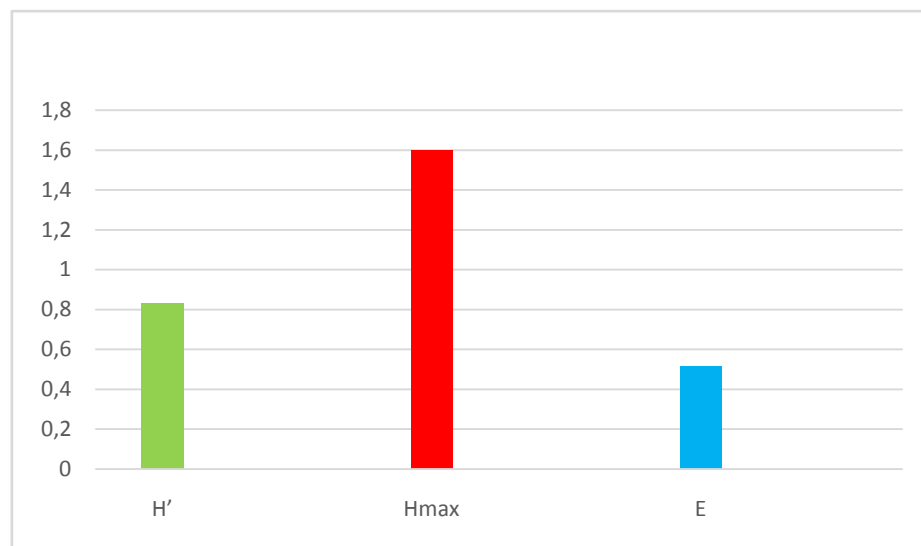


Figure n°20 : Indice d'équitabilité de diversité Shannon-Weaver, maximale dans la station.

La richesse totale est de 5 espèces d'oiseaux marins inventoriées au niveau des stations prospectées.

Les valeurs de H' et Hmax avec 1,6 pour Hmax et 0,8 pour H', reflète une faible diversité du peuplement. Ceci pourrait être en relation avec l'éloignement du site (nourriture ;nidification) par rapport à la cote et généralement, les oiseaux préfèrent les zones rocheuses.

Les valeurs de l'équitabilité tendent vers 1 (0,5147) ce qui confirme que le peuplement de cette station a donc une structure moyennement stable ce qui montre qu'au sein de ce peuplement certaines espèces sont représentée par un effectif important d'individus.

Pour la chasse de proies et la nidification il n'y a que les bons voilier qui peuvent fréquenter le large.

2.3.2. Notion de fréquence centésimale ou abondance relative

C'est un paramètre pour la description de la structure d'un peuplement. Les fréquences des espèces aviennes sont calculées durant la période de reproduction allant de Mars jusqu'à le mois de Juin. Les résultats de fréquencecentésimale (abondance relative), sont résumer respectivement dans la figure 14 pour la station d'Honaine :

Chapitre VI : Résultats et Discussion

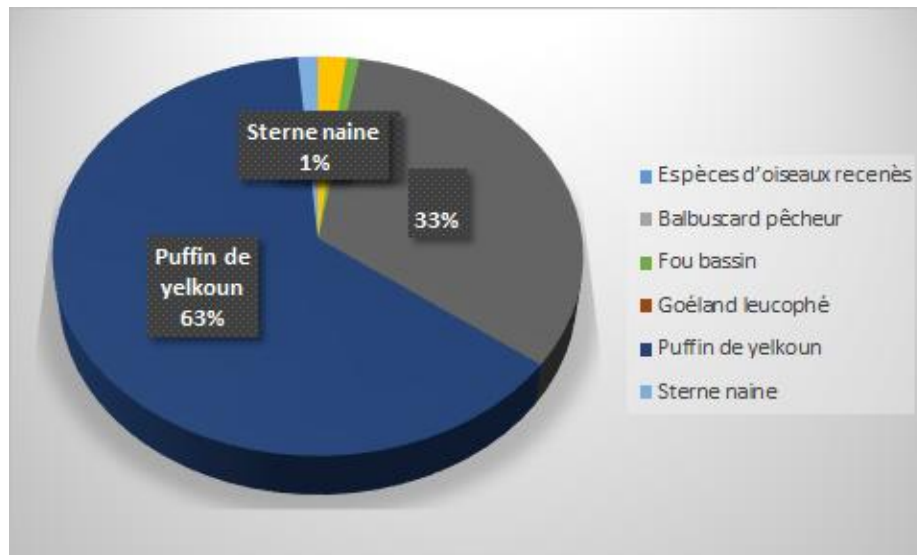


Figure n°21 : Variation d'abondance relative des espèces au niveau Honaine.

L'espèce la plus abondante au niveau de la station est le Puffin de yelkoun avec 805 individus avec une abondance relative de 63% suivi par Goéland leucophé 32%. Les espèces les moins représentées sont le Fou de bassin avec une valeur 0.86%, le Sterne naine avec une valeur de 1.33% et en dernier le Balbusard pêcheur avec une valeur de 1.88%.

2.3.3. Notion de fréquence d'occurrence ou constante des espèces

La fréquence d'occurrence est un paramètre complexe qui varie avec la plus ou moins grande répétabilité des différentes espèces et avec le degré d'efficacité de la méthode (Frochot, 1975).

Chapitre VI : Résultats et Discussion

Tableau n°19 : Fréquence d'occurrence des espèces inventoriées.

| Espèces contactées | Fréquence d'occurrence de station d'étude | |
|--------------------|---|--------------|
| | C% | Catégorie |
| Balbusard pêcheur | 100% | Omniprésente |
| Fou de bassin | 62.5% | Régulier |
| Goéland leucopché | 100% | Omniprésente |
| Puffin de yelkoun | 100% | Omniprésente |
| Sterne naine | 75% | Constante |

Omniprésente : $F_i=100\%$.

Constante : $75\% < F_i < 100\%$.

Régulière : $50\% < F_i < 75\%$.

Accessoire : $25\% < F_i < 50\%$.

Accidentelle : $5\% < F_i < 25\%$.

Rare : $F_i < 5\%$.

:

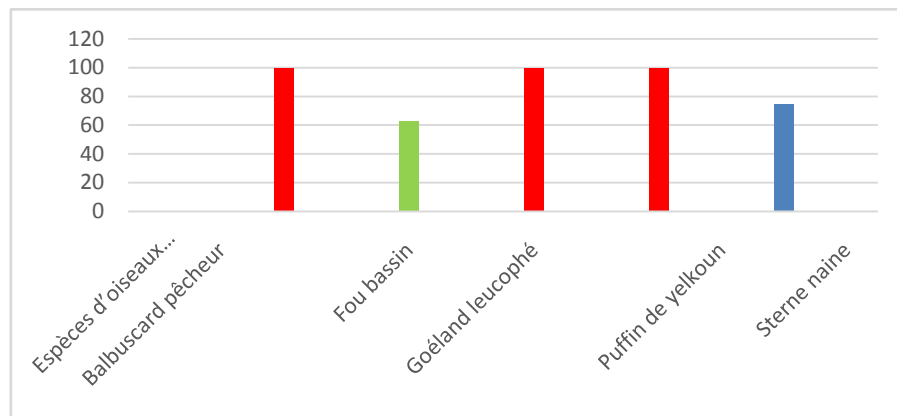


Figure n°22 : Variation des fréquences d'occurrence des espèces recensées au niveau des deux stations.

On conclut que la catégorie omniprésente est la mieux représentée au niveau d'Honaine. Pour les espèces régulières et constantes, se trouvent seulement une fois pour chaque catégorie.

3. Discussion générale

D'après la comparaison de nos résultats avec ceux de Melle **Mehiaoui.F, (2016)** et Mr **Khennous.I,(2017)** on a remarqué que **Mehiaoui.F en 2016** a trouvé un ensemble de 23 espèces fréquentant la plage d'Honaine et 18 espèces fréquentant la plage d'Agla.

Chapitre VI : Résultats et Discussion

- L'espèce la plus dominante dans les deux stations est le Goéland leucophé avec une valeur de 44 dans notre station et une valeur de 240 dans la station Agla.

Khennous.I en 2017 a trouvé 24 espèces dans la plage de Mersa ben m'hidi.

- L'espèce la plus dominante dans la station est le Goéland leucophé avec une valeur de 72.

Par contre à notre station on trouve 5 espèces fréquentant le large de la plage honaine et l'espèce la plus dominante Puffin de yelkoun avec une valeur de 805.

Mehiaoui.F a trouvé la richesse moyenne de station Honaine 4.6 et de station Agla 3.6.

Khennous.Ia a trouvé la richesse moyenne de station Mersa ben m'hidi 4.6.

A notre station on a trouvé une richesse moyenne de 0.625. Cette faible richesse par rapport à la richesse de **Mehiaoui** et **khennous** est probablement due au manque de ressource alimentaire.

Les valeurs de l'indice de Shannon varient est de 0.8284 pour notre station, par contre :

Mihiaoui a trouvé une valeur de 3.72 pour Honaine et 2.58 pour Agla.

khennous a trouvé une valeur de 3.59 pour Mersa ben m'hidi. La faune avienne de notre station est moins diversifiée.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité varient est de 0.5147 pour notre station, 0.78 pour station de Mersa ben m'hidi et pour les stations étudiées par **Mihiaoui** 0.82 à Honaine et 0.62 à Agla. Donc notre station présente la plus faible valeur, relativement c'est la moins équilibrée.

Le nombre important d'espèces d'oiseaux marins inventoriées par **Mihiaoui.F** en 2016 et **Khennous.I** en 2017 explique que les deux étudiants ont prospecté la côte de la plage pas le large.

CONCLUSION

Conclusion

L'Ouest algérien est actuellement peu exploité dans le domaine de l'ornithologie. LES OISEAUX D'ALGERIE d'Isenmann et Moali, fut le dernier grand travail fait en 2000, après le premier grand travail **d'Heim de Balsac en 1936**.

Les oiseaux de mer et les oiseaux d'affinité côtière en général peuvent être utilisés comme un outil de conservation et de préservation des habitats littoraux. Ce sont de bons indicateurs biologiques notamment en ce qui concerne l'état des milieux et de la qualité des ressources trophiques marines. Certaines espèces, tels que les Puffins, les Cormorans huppés sont présents exclusivement dans des milieux peu perturbés par l'homme et attestent de la bonne qualité de l'environnement côtier (**Moulaï, 2006**).

L'étude présentée sur le peuplement des oiseaux marins dans le large de la plage d'Honaine n'est qu'un bilan provisoire.

Sur le large de la wilaya Tlemcen et notamment à Hanaine, nous avons distingué les ordres :

- **Procellariiformes** : Puffin de yelkouan

- **Accipitriformes** : Balbuzard pêcheur

- **Pélécaniiformes** : Fou de bassin

- **Lariformes** : Goéland leucophaé, Sterne naine

Les dix 8 relevés effectués dans la station Honaine ont permis de contacter 5 espèces d'oiseaux marins. Tous les espèces sont d'origine biogéographique méditerranéenne. La valeur d'indice d'échantillonnage de la station prospectée est très proche de 0, cela indique sa bonne qualité.

Pour l'indice de composition de diversité de Shannon-Weaver est égale 0.8 pour notre station, donc nous avons une faune moins diversifiée (relation avec le large de la plage). L'indice d'équitabilité est de 0.5, indicateur de que le peuplement est moyennement stable.

Enfin pour l'indice de structure d'une part l'abondance relative reflète que l'espèce la plus abondante est le Puffin de yelkouan avec 805 individus et une abondance relative de 63% au niveau de la station Honaine et la fréquence d'occurrence donne ; 3 espèces omniprésentes, 1 régulières et 1 constantes.

Les résultats ne concernent qu'un comptage estival. Il serait nécessaire de reconduire une telle opération sur une plus longue durée pour affiner nos connaissances sur la structure du peuplement et de rechercher, en augmentant l'effort d'investigation, d'éventuels indices de présence dans les milieux favorables à leur nidification.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

- 1-AFFRE G., 1976-** Quelques réflexions sur les méthodes de dénombrement d'oiseaux par sondage (I.K.A et I.P.A) : une approche théorique du problème. *Alauda*, n°44 :387- 409p.
- 2-Aime S., 1991** - Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumides, semi-arides et arides dans l'étage thermo-méditerranéen du Tell Oranais (Algérie nord occidentale). Thèse doctorat d'état. Université Aix – Marseille 3. p190.
- 3-Albane.,2000** –Evaluation des répercussions environnementales de la décharge contrôlée des résidus urbains des communes d'Ain Youcef et Remchi (Wilaya de Tlemcen). *Mém.Ing.Univ.Tlemcen*.
- 4-A.N.A.T., (2010)** - Agence Nationale d'Aménagement du Territoire. Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Tlemcen. Phase 2. Schémas prospectifs d'aménagement et de développement durable. p131.
- 5- Andre, (2009)** - De l'inventaire des connaissances à la définition de protocoles de suivi des oiseaux en mer en prévision du développement des parcs éoliens offshore Programme national Eolien & Biodiversité. p08.
- 6-BACHELIER, G, 1978** – La faune des sols : son écologie et son action, ed , O.R.S.T.O.M, Paris, p391.
- 7-BAGNULS F. et GAUSSEN H., 1953-** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. SOC. His. Nat. Toulouse* :p 139-239.
- 8-BARBAULT R., 1983** – Bioécologie de l'avifaune nicheurs d'un parc d'El Harrach (Alger). Thèse Ing. Agro.El Harrach,82p.
- 9-BARBAULT R., (1992)** Ecologie des peuplements. Ed. Masson, Paris.
- 10-Benchetrit M., 1972** – L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie.
- 11-Benhamou M.,1983** –Stratigraphies et milieu de dépôt du jurassique inférieur et moyen de Beni Ouarsous et Beni-Khaled (massif de traras,Oranie Ouest).Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle.Université d'Oran.
- 12-Benmehdi I., (2012)** - Contribution à une étude phyto-écologique des groupements à Pistacialentiscus du littoral de Honaine (Tlemcen, Algérie occidentale). Thèse de Magister d'Etat. Université Tlemcen. p7.
- 13-Blondel J. (1975)** - L'analyse des peuplements d'Oiseaux – éléments d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Revu. Ecolo. Terre et Vie* 29(4). p533 – 589.

Références Bibliographiques

- 14-Blondel J. (1969) ; cités par Lamotte M. et Bourliere P.,** -Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, p302.
- 15-Blondel J., Ferry C. et Frochot B. -D'abondance (1970) :** La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'Avifaune par station d'écoute. Alauda, 38. p 55-71.
- 16-BLONDEL J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. MASSON.173p.
- 17-Bost C.A. et Le Maho Y. 1993.** Seabirds as bio-indicators of changing marine ecosystems: new perspectives. ActaOecologia14 : 463-470.
- 18-BOURLIERE F., 1950**-Esquisse écologique in GRASS.
- 19-BRAHIM R., 1991** -Inventaire des Oiseaux nicheurs dans la réserve de chasse de Tlemcen. Mem. Ingénieur, Univ. Tlemcen, 86 p.
- 20-Brook M, Brikhed T., (1991)** - Ornithology the royal society for the protection of birds (RSPB) The cambridge encyclopedia, cambridge university press, 153-155.
- 21-Cadiou B. (2002)** -Les oiseaux marins nicheurs de Bretagne, Éditions Biotope.
- 22-Camphuysen C., (2001)** - Seabirds and fisheries interaction. Encyclopedia of Ocean Sciences. p2677-2686.
- 23-CHAABANE.,1993**- Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie: Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct.Es. Sci. Univ.AixMarseille III. 338p.
- 24-Charles,AB ; Guinet D, Lequette B ;Weimerskirch H, 2003** Sous les quarantaines rugissantes un sauvage.édition du Gerfaur2003 isbn:2-914622-37-6.
- 25-DAHMANI M., 1997**- Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phyto-écologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Es. Sci. Univ. Houari Boumediène. Alger. 383p.
- 26-DAJOZ R., 1971**- Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquée. Ed. DUNOD, Paris, 195p.
- 27-Dajoz R., 1996** - Précis d'écologie.Ed.Dunod.Paris. p551.
- 28-Debrache H 1953**- Précis d'écologie .Ed. Bordas. Paris, 505p.
- 29-Del Hoyo J., Elliott A. &Sargatal J. (eds) 1992-2002.** Handbook of the Birds of the World.Vol. 1-7. Lynx Editions, Barcelona, Spain.
- 30-Del Hoyo J., Elliott A. & Christie D.A. (eds) 2003-2011.** Handbook of the Birds of the World. Vol. 8-16. Lynx Editions, Barcelona, Spain.
- 31-Despin B., 1978** -La mer. Volume 7. Ed Borde. Paris. p2234-2240.

Références Bibliographiques

- 32-Despois, J. et Raynal, R. 1967.** Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest. 2^e éd. Payot, Paris. 570p.
- 33-Djebaili S., (1978)** - Recherches phyto-écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doctorat d'états. Science et Tech du Languedoc. Université Montpellier. p299.
- 34. Djebaili S., (1984)** - Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger-. p127.
- 35-DJELLOULI Y ; 1981** - Etude climatique et bioclimatique des hautes plateaux au sudOranaise (Wilaya de Saïda) " comportement des espèces vis avis des éléments du climat" Thèse, Doct, en Scien-Biolo, Univ des Scien et de la Techn Houari Boumediene Alger.
- 36-Duchaufour PH., 1977-** Pédologie1. Pédogénèse et classification. Masson. Paris, 477p.
- 37-Durand j H, 1954.** Notice explicative de la carte de reconnaissance des sols d'Algérie au 1/200 000.
- 38-Elmi (1972) in Fatmifrid S.,** - contribution à l'étude de la décharge publique de Honaine (Nord-Ouest Algérie). Thèse d'ingénieur d'état. Université de Tlemcen. p11-12-16.
- 39-Emberger L., (1942)** -Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Soc. Hist. Nat Toulouse 77 : p97-124.
- 40-Emberger L., (1950)** - Sur le quotient pluviométrique, C. R-. Sciences-. Université Paris. p2505-2520.
- 41-Emberger L., (1955)** - Une classification biogéographique des climats. Travail. Laboratoire. Bot. Géolo. Serv; Université Montpellier. p2-79.
- 42-FERRY C. et FROCHOT B. (1970)** : l'avifaune nidificatrice d'une forêt de chêne pedunculis en Bourgogne : Etude de deux successions écologiques. Centre d'étude ornithologique de Bourgogne, Laboratoire de zoologie, faculté des sciences, 21- Extrait de Rev. Ecol. Terre et Vie, 2 : 153 – 250.
- 43-FONDERFLICK J., 2009** – Conséquences de la fermeture et de la fragmentation des milieux ouverts sur l'avifaune nicheuse des Causses thèse Doc. A Ecole doctorale : Systèmes intégrés, Environnement et Biodiversité, Sciences de la vie et de la terre, 211p.
- 44-FROCHOT B., 1975-** Contribution à la connaissance de l'avifaune de l'Afrique du Nord. Alauda, 43(3) : 279-293.

Références Bibliographiques

- 45-Frederiksen M., Mavor R.A. et Wanless S. 2007-** Seabirds as environmental indicators: the advantages of combining data sets. *Marine Ecology Progress Series* 352: 205-211.
- 46-Gardia P. (1975)** – Géodynamique de la marge alpine du continent Africain d’après l’étude de l’Oranie occidentale. Relation structurale et paléogéographique entre le Rif extérieur, le Tell et l’avant pays atlasique. Thèse 3^e cycle. Université NICE. p285.
- 47- GAUSSEN H., 1954** - Géographie des plantes. 2^eme Ed. Colin. Paris. 224 p.
- 48-Gregory R.D., van Strien A.J., Vorisek P., Gmelig Meyling A.W., Noble D.G., Foppen R.P.B. & Gibbons D.W. 2005-** Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360: 269-288.
- 49-Heinzel H, Tuck G., 1985** – Guide des oiseaux de mer, toutes les espèces du monde. p310.
- 50-ICES 2003.** Seabirds as monitors of the marine environment. Ed. by M.L. Tasker, et R.W. Furness. ICES Cooperative Research Report No. 258, 73 p.
- 51-Isenmann p. et Moali A. 1999** - Oiseaux d’Algérie – Birds of Algeria. Ed. Société d’études ornithologiques de France, Mus. nati. Hist. natu. Paris. p336.
- 52-Isenmann P. et Moali A., 2000** – Oiseaux d’Algérie. Soc. Etud. Ornith. France, (S.E.O.F.), Paris, p336.
- 53- IUCN., 2012** - Worrying declines for world’s seabirds. www.iucn.org
- 54-Jacob j.-p. et Courbet b., 1980** – Oiseaux de mer nicheurs sur la côte en Algérie. Le Gerfaut. p385 - 401.
- 55-Jacob J.-P., 1979** – Résultats d’un recensement hivernal de Laridés en Algérie. Le Gerfaut, 69. p425 - 436.
- 56-Jacob J.-P., 1983** – Oiseaux de mer de la côte centrale d’Algérie. *Alauda*, 51(1). p49 - 61.
- 57-Kadik b., 1987** - Contribution à l’étude du Pin d’Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie. Office des publications universitaires. Ben Aknoun. Alger. p313.
- 58-KREMER A., 2006-** Forêts périurbaines. Office national des forêts, INRA. N°12, 15P.
- 59-KREBAI S., 2011-** Etude du biotope des orthoptères (Caelifères) au niveau de littoral de Honaine région de Tlemcen. Master p2.
- 60-Martin J. L. (1982)** - Mise en place d’un réseau de collecte et d’analyse des données ornithologiques dans les Parcs et les réserves. C.N.R.S. Montpellier, p90.

Références Bibliographiques

- 61-MOSTEFAI N.,2010**-La diversité avienne dans la région de Tlemcen (Algérie occidentale) : Etat actuel, impact des activités humaines et stratégie de conservation. Thèse Doctorat d'Etat. Univ. Tlemcen.
- 62-MULLER Y., 1985**- l'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-européen.ThèseDoc.Sci., Univ.Dijoun, 318p.
- 63-Muller, Y. (1987)** - Les recensements par indices ponctuels d'abondances (IPA), conversion en densités de populations et test de la méthode. *Alauda*, 55(3). p211-226.
- 64-O.N.M., 2015**- Relevés météorologique de l'année 2015. Ed. Office national de la météorologie. Zenta.
- 65-OZENDA P., 1954**- Observation sur la végétation d'une région semi- aride : Les hauts plateaux du sud algérien. Pub. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. 215 p.
- 66-Parsons M., Mitchell I., Butler A., Ratcliffe N., Frederiksen M., Foster S. & Reid J.B. 2008**- Seabirds as indicators of the marine environment. *ICES Journal of Marine Science* 65 : 1520-1526.
- 67-P.D.A.U .,2005** -Plan Directeur d'Aménagement en Urbanisme de Tlemcen .Rapport. 7-
- 68-Peguy Ch. P., (1970)** -Précis de climatologie. Ed. Masson et Cie. p444.
- 69-QUEZEL P., 2000** - Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 117 p.
- 70-QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003** - Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Instit. Médit.d'ecol. Et de paleoécolo. Univ. d'AixMarseille.III. Pp : 20-511.
- 71-RAMADE F., 1984** -Eléments d'écologie Ecologie fondamentales. Ed. McGraw-Hill, Paris, 850440-3.
- 72-SAUVAGE CH., 1960**- Recherche géobotanique sur le cheneliège au Maroc. Thèse. Doct. Montpellier.Trav. Inst. Sci. Cherf. Série botanique, 21. 462p. Science. Tlemcen. 204 p.
- 73-Sauvage Ch,1963** – Le quotient pluviothermique d'Emberger ,son utilisation et la représentation géographique de ses variations au Maroc.Serv.Météo-Inst.Scis.Chérifien.pp.11-23.
- 74-Snoussi A., 2009** – Bioécologie de la tourterelle des bois (*Sterpotopeiliaturtur*) et la linotte mélodieuse (*cardueliscannabina*) au niveau d'une oliveraie de la ferme Belaidouni Med El-fehoulTLEMEN. Thèse de master d'état. p18.

Références Bibliographiques

75-Tasker M.L. & Furness R.W. 2003- Seabirds as monitors of the marine environment. ICES Cooperative Research Report 258, 73 p.

76-Thinthoin R., 1960 - Les aspects physiques du tell oranais. Essai de morphologie de pays semi-aride : ouvrage publié avec les concours du C.N.R.S. Ed. L Fouque. P 639.

77-Yésou P. 2004 – Les oiseaux marins nicheurs en France métropolitaine (1960 – 2000). Ed. Parthénope, Mèze, p128.

Résumé :

D'après notre étude durant la période allant le début de mois de Mars jusqu'à le mois de juin au niveau de la plage Honaine à relevé l'existence de 5 espèces d'oiseaux.

L'espèce la plus dominante était le puffin de yelkouan 63% et et le goéland leucophé.

Mots clés :Honaine,oiseaux marins .

Summary :

Our inventory during the period from the beginning of march to july at Honaine revealed the existence of 5 species of birds.The most dominant species was the puffin of yelkouan 63% and Gull leucophé.

Key word : Honaine ,sea birds.

ملخص:

من خلال الدراسة التي قمنا بها في الفترة الممتدة من شهر مارس إلى شهر جوان 2018 على مستوى شاطئ هنين , تم جرد خمس انواع من الطيور البحرية.

النوع الاكثر تواجد البفن يلكوان شيرووتر بنسبة 63% متبوع بطائر النورس .

الكلمات المفتاحية : الطيور البحرية , هنين.