

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

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des sciences biologiques de l'environnement  
Spécialité Ecologie



Réf :.....

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

## **MASTER**

### *Thème*

**Etude synthétique de l'impact des Goélands leucophées  
sur certains paramètres de la biodiversité des îles en  
Algérie et dans le monde**

Présenté par :

**CHENA Loubna & FERHANE Djaouida**

Soutenu le : 06 Juillet 2022

Devant le jury composé de :

Mr BALLA El Hassen	Professeur	Président
Mme BENHAMICHE-HANIFI Samira	MCB	Encadreur
Mme HENINE-Maouche Anissa	MCB	Examineur

**Année universitaire : 2021 / 2022**

## REMERCIEMENT

Au terme de ce modeste travail, nous tenons à remercier tout d'abord le bon DIEU le tout Puissant, qui nous a donné la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

-Nous tenons à témoigner notre profonde gratitude et nos remerciements les plus vifs à notre promotrice Mme Benhamiche-Hanifi Samira, ainsi que son soutien et sa gentillesse.

-Nos remerciements vont aussi aux membres du jury :

- Mr BALLA H., Professeur qui a bien voulu présider cette Soutenance et juger notre travail.

-Mme HENINE-MAOUCHE Anissa, Maître de conférences qui a accepté d'examiner notre travail.

-Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance et chaleureux remerciements à nos familles pour leurs encouragements et leurs précieux conseils, sans omettre la confiance qu'ils ont mise en nous

Enfin nos remerciements s'adressent aussi à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

## Dédicaces

Je tiens sincèrement à dédier ce modeste travail à  
mes très chers parents source de joie, pour leur  
soutien et patience durant mon parcours scolaire,

A tous mes frères et sœurs, A mon Mari et ma belle  
famille pour son encouragement et son aide.

A mes amies, et à tous mes proches, A tous ceux  
qui m'ont aidé

Dans ce travail de près ou de loin.

LOUBNA

## **Dédicaces**

**Je dédie ce modeste travail :**

A ceux qui m'ont donné la vie symbole de fierté et  
patience. A ceux qui m'ont offert le bonheur, mes très

Chers parents

A mes sœurs, A mes frères

A mes cousins, mes cousines, mes oncles, mes  
tantes.

A tous mes amis sans exception

A tous ceux qui j'aime et ceux qui m'aime pour ce  
que je suis.

**Djaouida**

## Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

<b>Chapitre I. Les îles</b> .....	04
I.1. Définition d'une île.....	04
I.1.1. Les îles continentales (Kersogènes).....	05
I.1.2. Les îles océanique ou pélagiques (thalassogènes).....	05
I.2. Insularité.....	06
I.3. Les îles dans le Monde.....	06
I.4. Les îles en Algérie.....	09
I.4.1. Les îles de la région Jijel.....	10
I.4.1.1. Île Petit Cavallo.....	11
I.4.1.2. Île Grand Cavallo.....	11
I.4.1.3. Îlot Grand Cavallo.....	12
I.4.2. Les îles de la région de Bejaia.....	13
I.4.2.1. Île des Pisans.....	13
I.4.2.2. Îlot d'El Euch.....	14
I.4.2.3. Îlot du Sahel.....	15
I.4.2.4. Îlot de l'Ail.....	15
<b>Chapitre II. Le Goélands leucophée</b> .....	17
II.1. Systématique du Goélands leucophée.....	17
II.2. Morphologie du Goélands leucophée.....	18
II.3. Ecologie des Goélands leucophées.....	19

II.3.1. Alimentation .....	19
II.3.2. Reproduction.....	19
II.3.3. Le nid .....	20
II.3.4. La ponte .....	20
II.3.5. Les œufs .....	21
II.4. Répartition géographique des Goélands leucophées.....	21
<b>Chapitre III. Biodiversité des îles Algériennes.....</b>	<b>25</b>
III.1. Richesse floristique .....	25
III.1.1. Richesse floristique des îles des deux régions (Béjaia et Jijel) .....	25
III.1.2. Analyse qualitative de la végétation par les attributs biologique.....	27
III.1.2.1. Type biologique .....	27
III.1.2.2. Type de dissémination .....	30
III.1.2.3. Type de biogéographique .....	31
III.1.2.4. Type de stratégie de grime .....	31
III.1.3. Analyse quantitative de la végétation des îles de Bejaia et Jijel.....	32
III.2. Richesse faunistique de ces îles .....	33
III.2.1. Les îles de la région de Bejaia .....	33
III.2.2. Les îles de la région de Jijel .....	34
<b>Chapitre IV. Impact de Goélands leucophée sur son environnement.....</b>	<b>36</b>
IV.1. Impact sur le sol .....	36
IV.1.1. Nitrification du sol .....	36
IV.1.2. Impact sur le pH du sol .....	37
IV.1.3. Dépôt de calcaire et autres éléments chimiques.....	37

IV.2. Action des Goélands leucophées sur la végétation des sites de nidification.....	38
IV.2.1. Actions physiques .....	38
IV.2.1.1. Piétinements.....	38
IV.2.1.2. Arrachage des plantes .....	39
IV.2.2. Impact sur l'aspect qualitatif de la végétation .....	39
IV.2.3. Impact sur la physiologie des plantes .....	40

## **Conclusion**

## **Références bibliographiques**

# Liste des tableaux

- Tableau 1. Les 21 régions insulaires de l'Union européenne classées par taille croissante et métropoles (d'après Taglioni,2006).....07
- Tableau 2. Les îles de la Méditerranée par État avec au moins une île habitée (Emmanouilidou, 2018).....08
- Tableau3. Diversité floristique au niveau de certains îles et îlots d'Algérie étudiés.....10



# Liste des figures

-Figure 1.Classification des îles .....	05
- Figure 2.Île Petit Cavallo.....	11
-Figure 3.Île Grand Cavallo.....	12
-Figure 4.Îlot Grand Cavallo.....	13
-Figure 5.L'île des Pisans.....	14
-Figure 6.L'îlot El Euch.....	14
-Figure 7.L'île de sahel.....	15
-Figure 8.L'îlot de l'Ail.....	15
-Figure 9.Caractéristiques morphologiques du Goéland leucophée adulte hivernal (Mosimann-Kampe, 2008).....	18
-Figure10.Nid avec des œufs d'un Goéland leucophée (Djaber et Maga, 2016).....	20
-Figure 11.Classement des végétaux selon la position des organes de survie (bourgeons ou méristème de croissance) durant la saison défavorable d'après Raunkiaer (1934) modifié.....	29
-Figure 12.Représentation synthétique et schématique des différentes actions exercées par les colonies d'oiseaux marins sur les phytocénoses insulaires(Vidal, 1998).....	40



**Introduction**

## Introduction

---

### Introduction

Les systèmes insulaires représentent des sites pertinents pour étudier les patrons et les processus écosystémiques en raison de la simplification des communautés et des interactions biotiques particulièrement sur les îles de faibles superficies et/ou fortement isolées (Greuter, 1995 ; Eliasson, 1995). Du fait de leur isolement géographique, les milieux insulaires se caractérisent par une grande originalité de leurs flore et faune, la présence de nombreuses espèces endémiques, mais également par une fragilité écologique considérablement accrue par rapport aux écosystèmes continentaux, cette fragilité est en particulier liée à des structures écologiques originales, à des tailles des populations et des aires de distributions souvent réduites ainsi qu'à une connectivité biologique limitée avec les écosystèmes et les populations voisines (Vidal *et al.*, 2009).

Les travaux sur l'évaluation de la diversité floristique ou faunistique des îlots de l'Algérie sont peu fournis, nous pouvons citer, dans ce sens les travaux de Moulai (2005 et 2006) sur la diversité biologique des îles de Bejaia, de Aissat (2010) sur la faune des systèmes insulaires de Jijel, Benhamiche-Hanifi et Moulai (2012) sur la végétation des îles de Bejaia et de Jijel ou encore les travaux de Moulai *et al.*, (2015) sur la faune vertébrée de quelques îles d'Algérie. Pour la partie Ouest de la côte algérienne nous pouvons citer les contributions de Delauge et Vela (2007), qui se sont intéressés à la cartographie des groupements végétaux des îles Habibas en Oranie.

Benhamiche-Hanifi (2013) rapporte que les menaces qui pèsent sur la biodiversité dans le monde et en particulier sur les îles sont incontestables (Médail et Quezel, 2006 ; Vidal, 1998 ; Paradis *et al.*, 2008). Les petites îles sont très fragiles et sensibles aux multiples perturbations qui conduisent souvent à des déséquilibres spectaculaires (phénomènes d'invasions, extinctions de certaines espèces) (Atkinson, 1985 ; Chapuis *et al.* 1989).

Depuis des décennies, les oiseaux sont utilisés comme des indicateurs de la qualité biologique des milieux, susceptibles par leur présence ou par leur absence, leur abondance et leur état de santé, de signaler les modifications imperceptibles survenant au niveau des habitats et d'informer sur le niveau de leur dégradation. Chaque espèce d'oiseau fréquente un biotope particulier où elle trouve toutes les réponses à ses exigences biologiques et écologiques (Dorst, 1971).

## Introduction

---

Les oiseaux d'eau sont les oiseaux dont l'existence dépend écologiquement des zones humides, et qui sont pour la plupart de grandes espèces migratrices (Moulaï, 2006). Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) est devenu une espèce problématique dans de nombreux pays méditerranéens (Vidal *et al.*, 1998a), principalement parce qu'il interfère avec les intérêts humains. Toutefois, ce Goéland a également un impact négatif sur plusieurs autres espèces d'oiseaux, dont beaucoup sont classées comme menacées (Boukhalfa, 1995; Rudenko, 1996; Vidal *et al.* 1998a). Cette espèce est connue pour sa large diffusion, ses habitudes alimentaires opportunistes et sa capacité d'adaptation dans les environnements pollués (Fossi *et al.* 1988).

Parmi les études faites en Europe sur le régime alimentaire de cette espèce marine, il est utile de citer celles de Vincent et Guiguen (1989), de Cramp *et al.*, (1994), de Gory et Andre (1997), de Sadoul (1998), de Bosch *et al.*, (2000), de Duhem *et al.*, (2003) et de Yesou (2003). En Afrique du Nord, les travaux relatifs à l'alimentation de l'espèce sont moins nombreux ; on cite les études de Beaubrun (1988) et de Gonzalez-Solis (2003) au Maroc ou encore la contribution de Idouche et Ikni (2000), Adjaoud et Behloul (2001) à Bejaia, Talmat (2002 et 2005) à Tizirt, Moulaï (2006) à Bejaia et Bougaham (2008) à Jijel.

Depuis un demi-siècle le Goéland leucophée, *Larus michahellis* (Naumann, 1840) a connu une forte expansion démographique. Duhem (2004), Talmat (2005 et 2015), Moulaï (2006) et Bougaham (2008), ont indiqué que du fait de sa plasticité écologique, ce Laridé est capable de modifier sa stratégie alimentaire suivant la disponibilité des ressources et des périodes de reproduction dans le but de répondre aux besoins induits par la reproduction en termes de dépenses d'énergie et d'allocation du temps. La présence de cet espèce aviaire qui est le Goéland dans des sites vulnérables tels que les îles n'est pas sans conséquences ; en effet il impacte fortement la biodiversité des sites de nidification et provoque de profonds changements particulièrement au niveau de la structure et la texture du sol mais aussi sur la flore phanérogame qui s'y trouve.

Cette présente étude est structurée en quatre chapitres. Le premier comprendra de brèves données bibliographiques sur les îles ; le deuxième décrit la présentation du Goéland leucophée. Le troisième chapitre traite de la biodiversité des îles algériennes et le dernier chapitre s'articule sur l'impact du Goélands leucophée sur son environnement. Enfin une conclusion accompagnée des perspectives terminent le mémoire.



# **Chapitre I**

## **Les îles**



**Chapitre I. Les îles****I.1. Définition d'une île**

La définition du mot « île » retenue par le dictionnaire de la géographie, paru sous la direction de Pierre George est la suivante : l'île est une terre isolée de tous côtés par les eaux. L'accent est donc mis sur l'isolement lié à l'encerclement de l'espace exondé par les eaux

Selon Grabherr (1999), les îles sont des étendues de terre entourées d'eau de toutes parts ; on trouve des îles non loin des côtes continentales ou au contraire au centre des mers et des océans. Elles sont caractérisées par un isolement géographique qui contribue, malgré la grande diversité des situations à donner une cohérence et une unité à l'ensemble des territoires insulaires (Demangeot, 1998).

Pour Blondel (1995), une l'île c'est tout espace naturel isolé des autres espaces analogues par des étendues (marines ou terrestres) de structure différente ; ses traits et caractères relèvent alors de la biologie insulaire.

En Méditerranée, la majorité des îles sont proches du continent, elles ne sont séparées de ce dernier que par quelques dizaines de kilomètres (Brigand, 1991).

Les îles "vraies" sont dites océaniques quand elles n'ont jamais été reliées aux continents au cours de leur histoire géologique, c'est le cas de l'archipel des Açores ou des Galápagos par exemple, et plus généralement de toutes les îles volcaniques des grandes chaînes sous-marines et des Atolls. Elles sont dites continentales lorsqu'elles ont été reliées au continent (Grande-Bretagne et toutes les îles méditerranéennes) (Blondel, 1995).

Les îles ont diverses origines ; deux grandes catégories doivent être ainsi distinguées : les îles continentales et les îles océaniques (volcaniques ou coralliennes) (Taglioni, 2006 ; Schalansky & Kersauson, 2010 et Lasserre, 2012) (fig. 1).

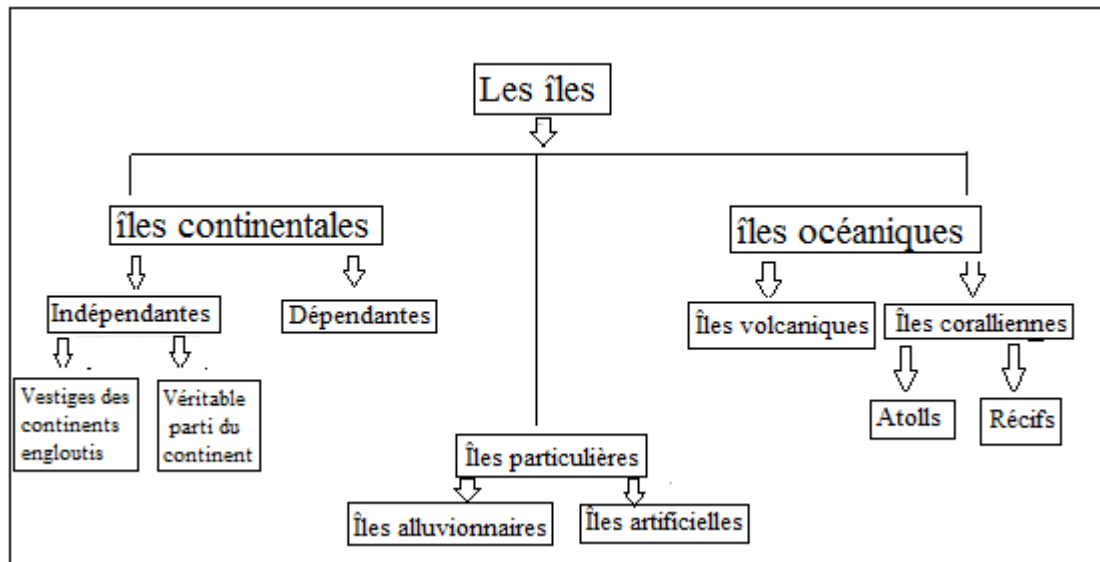


Figure 1. Classification des îles (D'après Aubert, 1935 cités par Taglioni, 2006 modifié)

### I.1.1. Les îles continentales (karsogènes)

Elles sont reliées aux continents par un plateau continental. Elles sont souvent de forme longue et étroite et se terminent généralement par une pointe à la fin. Elles font partie des continents voisins ; ces îles étaient reliées à un continent et ont été ensuite détachées de celui-ci.

### I.1.2. Les îles océaniques ou pélagiques (thalassogènes)

Elles sont de forme ronde ou elliptique et ont une existence indépendante. Elles doivent leur origine généralement à des phénomènes volcaniques. Elles peuvent elles-mêmes être subdivisées en deux catégories (Benmaouche et Bensaci, 2016) :

**a- Les îles volcaniques (hautes) :** ce sont généralement des îles montagneuses dont l'évolution écologique n'est pas terminée. Ces îles surgissent de la mer, soit sur les lignes de contact entre les plaques tectoniques ou bien à partir des volcans existant à l'intérieur des plaques. Ainsi, les éruptions successives d'un volcan, provoquent l'élévation du cratère au-dessus du niveau de la mer et la formation d'une île (Grabherr, 1999). Beaucoup sont considérées comme des îles instables et peuvent également disparaître quelques mois ou années après leur apparition.

**b- Les îles coralliennes (basses) :** elles sont constituées de coraux affleurant à la surface de la mer, et qui reposent sur un socle rocheux étant lui-même une portion de flanc



d'un ancien volcan. Elles se présentent alors sous la forme d'un anneau ou atoll (Lasserre., 2012).

Lorsque l'île est petite, elle est appelée îlot et lorsqu'il y a plusieurs îles proches les unes des autres, elles forment un archipel.

## **I.2. Insularité**

L'insularité est l'ensemble de caractéristiques qui donnent à un territoire et à sa population tout ou une partie des traits typiques d'une île en ce qu'elle est relativement isolée.

L'insularité est un concept utilisé en géographie, en biologie ou en histoire. En biologie, les îles sont considérées comme un laboratoire important. La faune et la flore qui s'y trouve ont fait l'objet de très nombreuses études. L'insularité présente en effet une altération des phénomènes biologiques des milieux insulaires. De ce fait, les îles ont leurs propres caractéristiques d'évolution ; on assiste parfois à un changement dans certains mécanismes relatifs à la vie ou notamment à la reproduction de la faune qui y vit (comme pour certains types d'insectes).

Les espèces vivant sur une île sont en général moins diversifiées génétiquement du fait de l'isolement et la densité est plus élevée car les prédateurs sont souvent moins nombreux (Hochberg et Moller, 2001).

On distingue l'insularité en fonction de ses effets sur la faune et la flore d'une part et d'autre part sur les sociétés humaines (Taglioni, 2006).

## **I.3. Les îles dans le monde**

Il existe un peu plus de 180.000 îles dans le monde et qui occupent 5% de la surface des terres émergées (Jourdan *et al.* 2012). Le tableau qui suit donne un bref aperçu sur les grandes îles de la Méditerranée (Taglioni, 2006) (tab.1).

Tableau 1. Les 21 régions insulaires de l'Union européenne classées par taille croissante et métropoles (d'après Taglioni, 2006)

	<b>Superficies Km<sup>2</sup></b>	<b>Population 2002</b>
<b>Régions insulaires de l'Espagne</b>		
Baléares	5 014	792 000
Canaries	7 242	1 630 000
<b>Régions insulaires de la France</b>		
Martinique	1 100	382 000
Guadeloupe	1 780	422 000
Réunion	2 504	700 000
Corse	8 680	260 000
<b>Régions insulaires du Portugal</b>		
Madère	796	260 000
Açores	2 247	245 000
<b>Régions insulaires de la Grèce</b>		
Îles Ioniennes	1 969	200 000
Nord Egée	3 836	190 000
Sud Egée	5 286	271 000
Crète	8 331	560 000
<b>Régions insulaires du Royaume-Uni</b>		
Île de Wight	380	127 000
Orkney	956	20 000
Shetland	1 468	23 500
Îles Western	2 898	30 000
<b>Régions insulaires du Danemark</b>		
Bornholm	588	46 000
<b>Régions insulaires de Finlande</b>		
Aland	1 524	26 000
<b>Régions insulaires de l'Italie</b>		
Sardaigne	24 090	1 700 000
Sicile	25 708	5 170 000
<b>Régions insulaires de la Suède</b>		
Gotland	3 140	58 500
<b>Total</b>	<b>109 537</b>	<b>13 113 000</b>

L'espace insulaire méditerranéen s'étend sur 3800 km de large, de l'île espagnole d'Alboran à l'Ouest à la petite île d'Arouad en Syrie à l'Est. Du Nord au Sud, il s'étale jusque dans les îles dalmates (à Djerba Tunisie). De ces 15 000 îles et îlots, seulement 276 sont habitées (Emmanouilidou, 2018) (tab.2).

Tableau 2. Les îles de la Méditerranée par État avec au moins une île habitée (Emmanouilidou, 2018)

Pays	Iles et Ilots majeurs	Iles habités en Méditerranée
Chypre	1	1
Croatie	1 200	47
Espagne	52	6
France	83	6
Grèce	300	169
Italie	128	32
Malte	8	4
Syrie	1	1
Turquie	210	7
Tunisie	41	3
Total	2024	276

Les similarités des îles de la Méditerranée sont assez importantes. Elles sont toutes sous l'influence du climat méditerranéen, il en résulte une biodiversité et un paysage largement commun. Elles ne sont pas dans l'isolement extrême comme les îles océaniques ; en effet, toutes les îles se trouvent à une distance de moins de deux-cents kilomètres d'une masse continentale (Emmanouilidou, 2018). Elles rassemblent un nombre très significatif d'espèces, une grande partie d'entre elles étant endémique (Médail, 2017). Du point de vue de la société, elles ont une charge historique et culturelle brillante. La pression de l'homme sur leur environnement est de plus en plus importante (tab.2).

Les îles de la Méditerranée présentent des similarités mais aussi des différences. Ces dernières sont facilement repérées. L'histoire biogéographique complexe et la profonde hétérogénéité environnementale des îles de la Méditerranée nous procurent la plus grande diversité des situations insulaires qui existent dans le monde.

Du point de vue géologique, la Méditerranée est une région fortement fragmentée, en raison de son ensemble complexe de plaques tectoniques.

#### I.4. Les îles en Algérie

Le littoral algérien s'ouvre uniquement sur la mer Méditerranée et s'étend sur 1350 km d'une côte assez variée (Michelot et Laurent, 1993) ; il est constitué de falaises maritimes, des embouchures des oueds, des plages et des zones humides environnantes. Il abrite le long de ses côtes des milieux qui méritent d'être protégés et mieux exploités (Moulaï, 2006).

Néanmoins ce littoral est caractérisé par sa pauvreté en milieu insulaire par rapport à d'autres pays méditerranéens (Moulaï, 2005). En effet, il renferme quelques îles situées essentiellement dans le secteur occidental du pays. Parmi les plus importantes au vu de la superficie et de la biodiversité, on cite : les îles Habibas (Oran) et l'île Rachgoun (Aïn Témouchent). Par ailleurs, dans le secteur oriental du pays, les îles les plus importantes sont : l'île Serijina (Skikda), l'île Grand Cavallo (Jijel), l'île Petit Cavallo, l'île des Pisans et l'îlot d'El Euch (Bejaia) (tab.3).

- Les îles Habibas forment un ensemble insulaire ou archipel. Elles font partie du territoire de la commune d'Ain El Kerma, face à la plage de Madagh, dans la wilaya d'Oran, en Algérie. Elles renferment 97 espèces végétales (Chanouf et Chalabi, 2004 ; Vela, 2008).

- L'île de Rachgoun située dans la wilaya d'Aïn Témouchent couvre 16.5 ha de superficie et elle est située à environ 3km de la côte ; L'île culmine à 65 m avec une faible pente de moins de 10 %. Elle renferme 33 espèces végétales (Ghermaoui, 2010).

- L'île Serijina est située à l'entrée Ouest de la rade de Skikda en Algérie. Une liste de taxons établie dans ce site a fait état de 33 espèces végétales (Vela, 2008).

- La région de Bejaia renferme quatre îlots dont l'îlot d'El Euch, l'île des Pisans, l'îlot de Sahel et l'îlot de l'Ail. Ces petits systèmes insulaires présentent successivement 62, 55 et 45 et 21 espèces végétales (Moulaï, 2006 ; Benhamiche *et al.* 2008 et Oulebsir et Tensaout, 2010).

- La région de Jijel contient quelques petites îles et îlots et les plus importants sont situés dans l'Ouest du chef-lieu de la wilaya ; on cite, l'île Grand Cavallo, l'île Petit Cavallo et l'îlot Grand Cavallo qui présentent successivement 83, 130 et 24 espèces végétales (Bouyahmed, 2010).

- L'île de Tizirt est limitée par la mer Méditerranée, par la région d'Iflissen à l'Est, par les premières collines de l'Atlas tellien au Sud et à par la forêt de Mizrana à l'Ouest. Elle renferme 36 espèces végétales (Djadda et Bedjih, 2011)(tab.3).

Tableau 3. Diversité floristique au niveau de certains îles et îlots d'Algérie étudiés

Région	Îles et Ilotes		Prospections scientifique
Est	Skikda	Ile Sirjina	33 espèces végétales (Vela., 2008)
	Jijel	Île Grand Cavallo Île Petit Cavallo Îlot Grand Cavallo	83 espèces végétales. 103 espèces végétales. 24 espèces végétales (Bouyahmed., 2010)
Centre	Bejaia	Îlot de Sahel Île de Pisan Île d'El-Euch Îlot de l'Ail	45 espèces végétales. 55 espèces végétales. 62 espèces végétales 21 espèces végétales (Moulai, 2006 et 2008 ; Benhamiche <i>et al.</i> , 2008 ; Oulebsir et Tenssaout., 2010)
	Tizi Ouzou	Île Tizirt	36 espèces végétales (Djadda et Bedjih., 2011).
Ouest	Oran	Îles Habibas	97 espèces végétales (Canouf et Chalabi, 2004 et Vela 2008)
	Ain Timouchent	Île Rachgoun	33 espèces végétales (Ghermaoui, 2010)

#### I.4.1. Les îles de la région de Jijel

La région de Jijel contient sur son littoral Ouest, trois petits milieux insulaires dont l'île du Petit Cavallo, l'île du Grand Cavallo et l'îlot du Grand Cavallo (Bouyahmed, 2010 ; Benhamiche-Hanifi, 2013).

#### I.4.1.1. Île Petit Cavallo

L'île Petit Cavallo est localisée à Andreux, à 13 km de Jijel. Elle est séparée de l'abord continental par une distance de 750 m et s'étend sur une superficie de 4 ha. Le relief est assez plat avec une altitude maximale de 10 m. Les roches sédimentaires prédominent, sous forme de Grès moyen à ciment dolomitique (Grès Numidien).

Dans l'ensemble, le site est recouvert d'un matorral plus au moins haut, composé essentiellement de *Pistacia lentiscus* et *Phillyrea angustifolia*. En outre, il abrite une importante flore, représentée principalement par *Dactylis glomerata*, *Daucus* sp. et *Lavatera cretica* (Aïssat 2010, Benhamiche-Hanifi et Moulai, 2012)(fig.2).

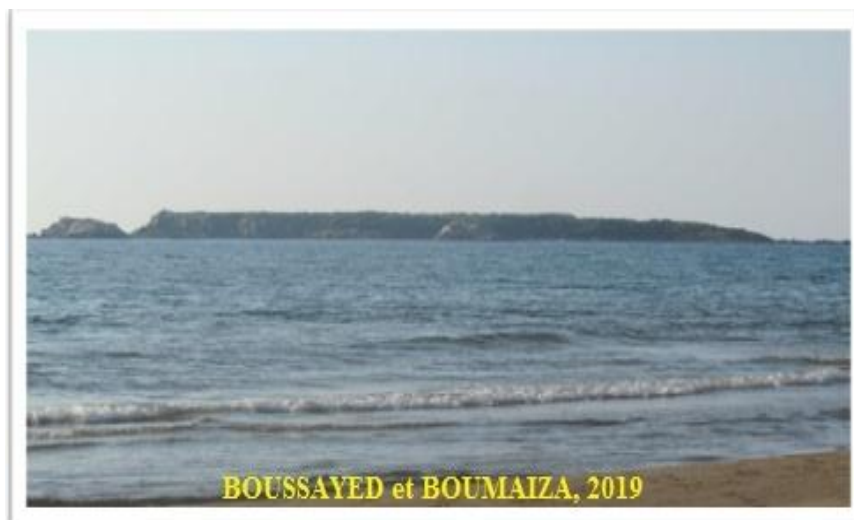


Figure 2. Île Petit Cavallo

Du point de vue avifaunistique, la station renferme 22 espèces, elle est plus riche par rapport à deux autres sites (île et îlot Grand Cavallo) ; c'est un site de nidification important pour les Goélands leucophées et un dortoir pour les Grands Cormorans et les Cormorans huppés (Bougaham, 2008).

#### I.4.1.2. Île Grand Cavallo

Elle est située dans la localité d'El-Aouana à 20 km de la ville de Jijel et elle est distante de 950 m de la côte. L'île Grand Cavallo (fig. 3) couvre une surface de 6 ha. Son relief est assez accidenté ; ainsi, sa face Ouest comprend une falaise d'une altitude maximale de 50 m. Le substrat est de type magmatique, composé de Feldspath blanc de grande taille et de Mica blanc à texture grenue (Aïssat, 2010 ; Benhamiche-Hanifi et Moulai, 2012).

L'île se caractérise par un couvert végétal de type matorral haut, qui peut atteindre 4 m de hauteur. Il est formé principalement de *Pistacia lentiscus* et de *Phillyrea angustifolia* et en partie, d'une flore nitrophile à l'exemple de *Lavateracretica*, *Urtica membranacea* et *Chenopodium murale*.



Figure 3. Île Grand Cavallo

En ce qui concerne les oiseaux, l'île est un site traditionnel de nidification du Goéland leucophée (Jacob et Courbet, 1980). La présence d'un matorral haut et de falaises a permis d'une part, la nidification de la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) et d'autre part du Martinet pâle (*Apus pallidus*) et du Pigeon biset (*Columba livia*) (Bougaham, 2008). Notant que le rat noir (*Rattus rattus*) est le seul mammifère qui existe sur l'île.

#### I.4.1.3. Îlot Grand Cavallo

Situé à environ 800 m au Sud-Ouest du site précédent, l'îlot Grand Cavallo est séparé du rivage par une distance de 50 m. Il couvre une aire de 0,15 ha avec une altitude maximale de 30 m. La nature du substrat est de type magmatique à Feldspath blanc et Micas noir (Biotite) d'une texture microgrenue (fig.4).

L'îlot est en grande partie à structure rocheuse et dénudé. Son couvert végétal, est formé de touffes localisées au sommet du site ; Il est composé essentiellement de : *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* et quelques pieds de *Chamaerops humilis*, ainsi que quelques espèces herbacées (Aïssat, 2010 ; Benhamiche-Hanifi et Moulai, 2012).



Figure 4. Îlot Grand Cavallo.

En raison de sa proximité au continent et sa relative tranquillité, le site est fréquenté par le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), le Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*), le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) et l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) (Bougaham, 2008). Notant que cet îlot est très peu fréquenté par l'homme. Il est en voie d'être éventuellement raccordé au continent dans le cadre du nouveau port d'El-Aouana.

#### **I.4.2. Les îles de la région de Bejaia**

Bejaia dispose d'environ 100 km de côte aux abords de la mer Méditerranée. La portion de côte qui retient l'attention est localisée à l'Ouest de la ville. Elle s'étale du port de pêche jusqu'à Cap Sigli, sur une longueur de 60 km de côte et abrite quatre systèmes insulaires dont l'îlot du sahel (Adrar Ourartou), l'île des Pisans (Nezla), l'îlot d'El Euh (île des pigeons) et l'îlot à l'Ail (Moulai, 2006).

##### **I.4.2.1. L'île des Pisans**

Cette île est aussi appelée « NEZLA » ; elle fait face à un vieux port punique et à la plage de Boulimat dont elle est distante de 1 km. Elle abrite une colonie de Goélands, de martinets ainsi qu'une multitude d'espèces végétales à l'instar du figuier de barbarie (fig.5).





Figure 5. L'île des Pisans

#### I.4.2.2. Îlot d'El Euch

Ce site est aussi appelé « île des pigeons ». Cet îlot est situé à 50 km de Bejaia et à 3 km à l'Est de Cap Sigli. L'îlot est distant d'environ 0,12 km du rivage et couvre une superficie de 0,8 ha avec 20 m de hauteur maximale. Le type matorral dégradé caractérise aussi le couvert végétal de cet îlot à dominance de *phyllirea angustifolia* et *Atriplex halimus* (Moulai ,2006)(fig.6).

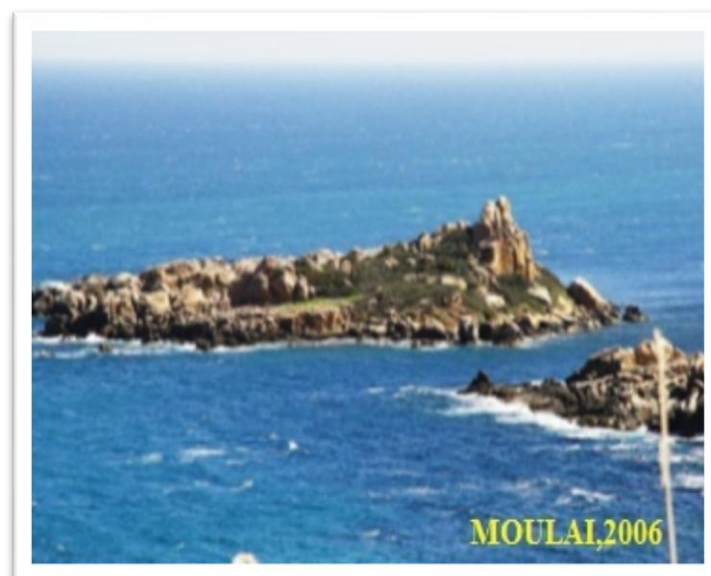


Figure 6. L'îlot El Euch.

### I.4.2.3. Îlot du Sahel

Il est situé à 6,15 km de Bejaia dans la localité d'Adrar Oufarnou. L'île est distante d'environ 0,12 km du rivage. Elle couvre une superficie de 0.2 ha avec une hauteur maximale de 15 mètres. Le couvert végétal de cet îlot est de type matorral dégradé, dominé par *Olea europea* et *Pistacia lentiscus* (Moulai, 2006)(fig. 7).

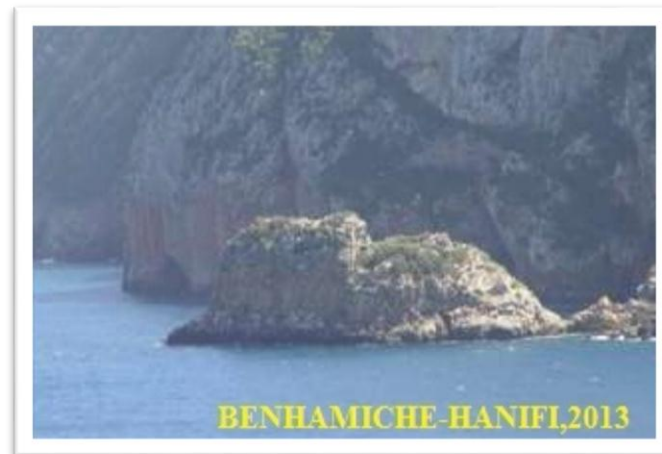


Figure 7. L'île du Sahel.

### I.4.2.4. L'îlot de l'Ail

L'appellation « îlot de l'Ail » est relative à sa végétation dominée principalement par une espèce végétale de la famille des Alliacées *Allium commutatum* Guss (poireau changeant). L'îlot est situé à 10 km de Bejaia et à 100 m du rivage. Il a une superficie de 0.4 ha. La partie Nord de l'îlot est très fortement érodée par les embruns. Sa topographie est extrêmement plane (fig.8).



Figure 8. L'îlot de l'Ail



**Chapitre II**  
**Le Goélands leucophée**

## Chapitre II. Le Goélands leucophée

Le Goéland leucophée (*Larus michahellis*) est une espèce d'oiseaux qui appartient à la famille des Laridés. Il est de taille moyenne à manteau gris et à pattes jaunes. Cet oiseau est une espèce anthropophile qui connaît depuis une quarantaine d'années une explosion démographique en Méditerranée Nord Occidentale (Moulaï *et al.*, 2005).

Le Goéland leucophée est l'un des oiseaux marins, le plus abondant dans le bassin méditerranéen (Vidal et Bonnet, 1997).

### II. 1. Systématique du Goéland leucophée

Dans la classification scientifique actuelle de l'avifaune, les Goélands font partie de la famille des Laridées, au sein de l'ordre des Charadriiformes. Ils sont connus et distingués comme l'un des groupes les plus difficiles à séparer au niveau de l'espèce (Pons *et al.*, 2005). En effet, le contraste est frappant entre l'importance de leur aire de distribution, la diversité des milieux dans lesquels ils vivent et la similarité de leurs formes (Tinbergen, 1975).

Le Goéland leucophée a longtemps été considéré comme une sous-espèce du Goéland argenté *Larus argentatus* puis comme une sous-espèce du Goéland pontique *Larus Cachinnans* (Devillers, 1977). La récente prise en compte de descripteurs moléculaires du génome et de traits de la biologie de la reproduction de ces taxons a montré qu'il s'agit d'espèces distinctes (Klein et Buchheim, 1997 ; Liebers *et al.* 2001 ; Yesou, 2003 ; Pons *et al.*, 2004).

Selon les travaux de Dorst (1971) et Heinzl *et al.* (1985), le Goéland leucophée a été classé comme suit :

Règne :	Animale.
Embranchement :	Chordés.
Sous-embranchement :	Vertébrés.
Classe :	Oiseaux.
Sous-classe :	Carinates.
Ordre :	Charadriiformes
Famille :	Laridae.
Sous-famille :	Larinae.
Genre :	<i>Larus</i>
Espèce :	<i>Larus michahellis</i> (Naumann, 1840).

## II. 2. Morphologie du Goéland leucophée

Le Goéland leucophée appartient à la famille des Laridées. Sa taille peut aller de 55 à 67 cm, et son envergure varie de 138 à 155 cm ; son poids maximum vari de 750 à 1250 gramme. Il est considéré comme l'oiseau marin le plus abondant dans le bassin méditerranéen (Vidal *et al.*, 1997). Cet oiseau est très commun sur les côtes algériennes. Il se reconnaît par un plumage gris, sur le dos et sur les ailes. Ses pattes sont jaunes et son bec est large et jaune comportant une tache rouge assez étendue au bout de la mandibule inférieure. Le cercle orbital est rouge. Les deux sexes sont semblables, et il n'y a pas de différenciation saisonnière (fig.9).

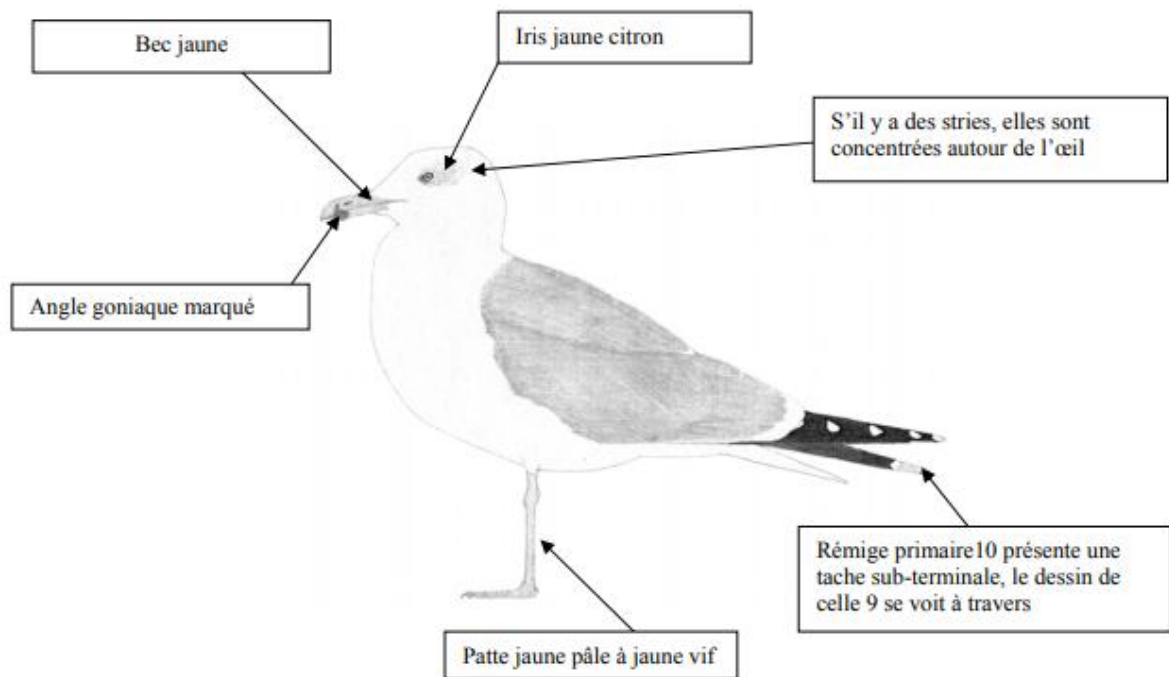


Figure 9. Caractéristiques morphologiques du Goéland leucophée adulte hivernal (Mosimann-Kampe, 2008).

**II. 3. Ecologie des Goélands leucophées**

Les jeunes volants de l'année ont la même taille que l'adulte, mais ils arborent un plumage entièrement brun avec un bec sombre et des pattes souvent roses. Le plumage s'éclaircit au fur et à mesure jusqu'à atteindre le plumage adulte vers l'âge de 4 ans.

**II. 3.1. Alimentation**

Le Goéland leucophée est bien connu par son régime alimentaire omnivore et son opportunisme dans son alimentation (Beaubrun, 1993). Isenmann (1976) a noté que le régime alimentaire du Goéland leucophée est très varié. Sa grande capacité d'adaptation a favorisé sa multiplication opportuniste. Il a diversifié son régime alimentaire et profite largement des ressources alimentaires disponibles qui sont à sa disposition (Moulai, 2006 ; Talmat, 2005).

Le régime alimentaire de base du Goéland leucophée est traditionnellement constitué de petits poissons, d'oisillons et de charognes. Cet oiseau au puissant bec crochu, est aussi le prédateur occasionnel de plus grosses proies comme le Pigeon biset (Vincent et Guiguen, 1989), le martinet noir (Gory et Andre, 1997) ou même le rat surmulot (Beaubrun, 1988). L'alimentation de cet oiseau opportuniste s'est modifiée pour profiter de certains travers de la société moderne. Il trouve de la nourriture abondante sur les décharges publiques et dans les rejets de bateaux de pêche industrielle (Moulai *et al.*, 2008). Cette modification du régime alimentaire est certainement la cause de l'explosion de sa population.

**II.3.2. Reproduction**

Le Goéland leucophée s'installe sur les sites de reproduction avant d'autres espèces (Cadiou *et al.*, 2002). Ces sites sont réoccupés au cours du mois d'octobre par la même espèce (Launay, 1983). Les Goélands leucophées font partie des espèces de Laridés qui défendent leur territoire de nidification plusieurs semaines voire plusieurs mois avant d'y construire leurs nids. Ils nichent généralement sur les îles et les îlots, mais également sur les toits des bâtiments (Savalois, 2012).

Des études ont montré qu'en période de reproduction, les poussins ont besoin de protéines animales que les parents se procurent en consommant les œufs, les poussins et les adultes des autres espèces d'oiseaux (Gory et Andre, 1997).

### II. 3.3. Le nid

Le Goéland leucophée se nidifie en grandes colonies à terre, sur et entre les rochers le sable et les galets. Dans un creux gratté au sol, il dispose en forme de cuvette, un assemblage d'herbes, de branchettes, d'algues et de débris divers.

En effet le nid du Goéland leucophée est généralement construit quel que soit le type d'habitat, à partir du matériel végétal sec collecté dans les abords immédiats du nid pendant l'incubation (Isenmann, 1976 et Launay, 1983). Beaubrun (1993) indique que ces nids sont généralement construits sur les pieds des buissons ou près des obstacles (murs, rochers) ; ces derniers se trouvent dans des zones accidentées, de préférence dans les parties élevées des sites de nidification (Cezilly et Quenette, 1988 ; Valle et Scarton, 1999)(fig.10).



Figure 10. Nid avec des œufs d'un Goéland leucophée (Djaber et Maga, 2016)

Bosch et Sol (1998) ont signalé que chez les oiseaux marins, le choix des sites de nidification est très important car il détermine en grande partie les performances vitales des individus.

### II. 3.4. La ponte

Les couples se forment dès la fin du mois d'octobre dans les colonies littorales. Le Goéland leucophée fait une seule couvée par an et en général la femelle pond à la fin avril-début mars 2 à 3 œufs (Cramp *et al.* 1994 ; Deltor *et al.*, 2003).

La période d'incubation des œufs dure environ 30 jours et les jeunes sont élevés pendant environ 40 jours (Launay, 1983 ; Cramp et Simmons, 1983). Les éclosions sont concentrées de fin avril à mi-mai (Jacob et Courbet, 1980).

Durant cette période les oiseaux peuvent être très agressifs si un promeneur s'approche trop près d'un nid, il est survolé en cercle avec de forts cris d'alerte et peut être attaqué à coups de bec s'il ne rebrousse pas chemin (Duhem, 2004).

### **II. 3.5. Les œufs**

Les œufs sont ovales et arrondis. La moyenne des mensurations des œufs est de 58-84 mm avec un poids de 62-109 g (Talmat, 2002). Ils sont de couleur crème olive tachetés de brun (fig.10) (Deltor *et al.*, 2003).

### **II. 4. Répartition géographique des Goélands leucophées**

Le Goéland leucophée se reproduit sur l'ensemble des côtes et des îles de la Méditerranée, et également sur la façade atlantique, de la côte des Pyrénées Atlantiques jusqu'à l'île d'Oléron. L'effectif européen se situe autour de 310 000 à 580 000 couples (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 cités par Ghermaoui, 2010).

Depuis une quarantaine d'années, le Goéland leucophée a connu une forte expansion dans le bassin méditerranéen, notamment en Méditerranée Nord occidentale (Thibault *et al.*, 1996). Avec un minimum de 120 000 couples nicheurs, cette espèce représente l'oiseau marin aux effectifs les plus élevés (Beaubrun 1993, Rose et Scott 1994, Perennou *et al.*, 1996). L'aire de nidification de l'espèce s'étend des Açores jusqu'à la mer d'Aral, et peut-être encore plus à l'Est (Yesou et Beaubrun, 1995).

La population des Goélands leucophées a connu une augmentation considérable au cours des dernières années. Une des principales causes de cette explosion démographique est la mise à disposition par l'homme de ressources alimentaires abondantes via les décharges à ciel ouvert et les déchets de la pêche industrielle (Duhem *et al.*, 2003, Duhem, 2004 ; Ramos *et al.*, 2008 ; Paracuellos & Nevado, 2010 ; Auman *et al.*, 2011). La protection légale de l'espèce et des secteurs favorables à sa nidification sont également des causes à prendre en compte (Martinez-Abrain *et al.*, 2004). L'accessibilité et l'abondance des décharges à ciel ouvert autour des zones de nidification, avec des ressources fréquemment renouvelées ont exercé au cours des deux dernières décennies une influence majeure sur la colonisation des différentes îles, ainsi que sur la taille et la dynamique des colonies (Duhem *et al.*, 2007). La croissance de la population de cet oiseau est de 8% par année dans la région de Bejaia sur le littoral Algérien (Moulaï *et al.*, 2006).

En 2006, Moulaï *et al.*, avaient constaté une augmentation de l'effectif de sept fois celui enregistré en 1978 par Jacob et Courbet (1980) et qui était de 96 couples. La croissance



de l'effectif de cette population avienne est à l'image de ce qui se passe dans le monde et en particulier sur la rive méditerranéenne, on cite à titre d'exemple le cas de la France.

Ainsi, ce phénomène de croissance de la population du Goéland constaté en 2006, concordait bien avec les travaux de Thibault *et al.*, (1996) qui stipulent que depuis une trentaine d'années, il y'a une forte expansion démographique qui est le résultat de la combinaison de trois facteurs principaux (Beaubrun, 1994), à savoir la prolifération des décharges à ciel ouvert (Duhem, 2004), le développement de la pêche industrielle et la protection de sites littoraux et des îles en particulier devenus, de ce fait des havres de paix pour la nidification.

En Algérie, les recensements de Jacob et Courbet (1980) ont enregistré un effectif de plus de 2500 couples regroupés en 38 colonies réparties principalement à l'Ouest, (région d'Oran), au centre (Bejaia) et à l'Est (Jijel).

Ainsi, d'après Moulai *et al.*, (2006), la population nicheuse de Bejaia et Jijel a marqué un taux de croissance annuel de 8% et 4% respectivement pour les deux régions et ce, sur une période 25 ans. Ces résultats montrent que le taux d'expansion démographique globale est assez important.

Depuis 1978, les effectifs de Goélands leucophées de la région de Jijel ont connu une augmentation très importante. Ils sont passés de 342 couples en 1978 à 1053 couples en 2007. (Bougaham et Moulai, 2013). Les effectifs ont été multipliés par 17 fois sur l'île Petit Cavallo. La colonie du Grand Cavallo a connu une augmentation modérée, le nombre de couple a été multiplié par 2. Sur l'îlot du Grand Cavallo, l'effectif qui était de quelques couples en 1978 (Jacob et Courbet, 1980) est passé à 53 couples en 2007 (Bougaham et Moulai, 2013). La croissance annuelle est de 9.9% sur l'île du Petit Cavallo et de 2.2% sur l'île du Grand Cavallo. Cette augmentation est à l'image de l'expansion générale de l'espèce en Méditerranée occidentale (Beaubrun, 1993 ; Thibault *et al.*, 1996 ; Sadoul, 1998). Néanmoins, en 2017 une nouvelle étude faite sur les mêmes îles, rapporte que le nombre de couples qui était de 1053 en 1978 a baissé fortement jusqu'à atteindre 347 couples (Ali Hussein *et al.*, 2021).

L'évolution démographique du Goéland dans les îles de la région de Bejaia est sensiblement similaire à celle des îles de la région de Jijel. Ainsi, dans cette région, la population de Goéland est passée de 105 couples en 1978 (Jacob & Courbet, 1980) à 726 en 2002 (Moulai, 2006).

En effet, sur l'île des Pisans, la population des Goélands qui étaient de 96 couples en 1978 (Jacob et Courbet, 1980) a grimpé jusqu'à atteindre 510 couples en 2002 (Moulaï, 2006). En 2017, les travaux de Ali Hussein *et al.*, (2021), rapporte avec le nouveau recensement, l'existence de seulement 139 couples. La chute est assez importante. Pour l'îlot du Sahel, le nombre de couple qui était de 52 en 2002 (Moulaï, 2006) a chuté jusqu'à atteindre seulement 15 couples (Ali Hussein *et al.*, 2021). Par ailleurs, on note une légère stabilisation au niveau de l'îlot d'El Euch où le nombre de couple qui était de 164 en 2002 est passé à 193 couples en 2017.

Les scientifiques tentent d'expliquer cette chute du nombre de couples de Goélands dans les deux régions par plusieurs hypothèses. Ainsi, dans les deux régions, il y a eu fermeture des décharges municipales situées à proximité des îles qui a provoqué une rupture du site d'alimentation des oiseaux. D'autre part, les oiseaux en quête d'une source alimentaire, occupent de plus en plus de milieux urbains proches ou alors ils s'installent carrément sur les diverses constructions des villes.

Ainsi, la présence de plus en plus importante des Goélands dans les milieux urbains est le reflet du recul de l'espèce dans les habitats naturels de la côte méditerranéenne (Fraissinet, 2015 ; Caldiou *et al.*, 2015).



**Chapitre III**  
**Biodiversité des îles**  
**algériennes**

## Chapitre III. Biodiversité des îles algériennes

### III.1. Richesse floristique

Les mesures de la diversité floristique jouent un rôle central en écologie et en biologie de la conservation, même si la biodiversité ne peut pas être entièrement estimée par une seule valeur (Purvis et Hector, 2000).

La majorité des études établies ont abordé l'estimation de la richesse floristique par deux façons dont l'analyse qualitative et l'analyse quantitative.

-La méthode qualitative consiste à recenser les espèces végétales supérieures qui existent. En général cette étape est suivie par un traitement des résultats obtenus par une analyse des traits biologiques de chaque taxon.

-La méthode quantitative permet de caractériser la typologie de la végétation ; c'est une méthode purement phytosociologique.

#### III.1.1. Richesse floristique des îles des deux régions (Bejaia et Jijel)

L'analyse de la richesse spécifique des îles et îlots de la région Ouest de Bejaia a mis en évidence l'existence de 93 espèces réparties sur les quatre sites insulaires. Selon les travaux de Benhamiche-Hanifi (2013), l'ensemble des taxons signalés appartient à 44 familles botaniques et à 78 genres. Les espèces étudiées par l'auteur sont spécifiquement des plantes supérieures ou Phanérogames (plantes supérieures vasculaires).

Les résultats des travaux réalisés sur ces sites a fait état de 60 espèces végétales appartenant à 36 familles botaniques différentes et à 55 genres au niveau de l'îlot d'El Euch. Au niveau de l'île des Pisans, 52 taxons ont été enregistrés répartis sur 30 familles botaniques et 43 genres. Pour l'îlot du Sahel, la liste établie a fait état de 44 espèces appartenant à 26 familles et à 44 genres. Notons que l'île de l'Ail, présente 21 taxons (Vela *et al.*, 2012).

Les familles les plus représentées sont les Astéracées (15.05%), les Poacées (11.82%) et les Chénopodiacées (9%) ; les autres familles comptabilisent très peu d'espèces (Oulebsir et Tenssaout, 2010 ; Benhamiche-Hanifi et Moulai, 2012).

L'analyse de la richesse floristique des îles et îlots de la côte Ouest de Jijel a mis en évidence l'existence de 128 espèces. L'ensemble des taxons signalés appartient à 46 familles botaniques et à 106 genres.

Les espèces sont réparties comme suit : 101 espèces appartenant à 41 familles botaniques et à 84 genres sur l'île Petit Cavallo et 82 espèces appartenant à 31 familles et 71 genres sur l'île Grand Cavallo. Pour l'îlot du Grand Cavallo, 23 taxons ont été enregistrés ; elles appartiennent à 11 familles botaniques et à 21 genres. Parmi la liste globale établie pour les trois sites, notons la présence de deux espèces habituellement cultivées (*Lycopersicon esculentum*, *Beta vulgaris*) et une plante parasite (*Orobanche sanguinea*) (Bouyahmed, 2010 ; Benhamiche-Hanifi et Moulai, 2012).

La différence remarquée entre les différents milieux insulaires étudiés, concernant la liste floristique, peut être liée à plusieurs facteurs. Parmi ces derniers, on cite la surface des îles, la nature du substrat, la distance par rapport au continent, l'altitude et plus particulièrement les différents facteurs de perturbations qui peuvent être d'ordre anthropique ou zoogène telles que la présence d'oiseaux coloniaux en l'occurrence les Goélands leucophées présents en masse dans ces milieux (Gough et Marrs, 1990).

Selon Benhamiche-Hanifi et Moulai (2012), l'inventaire de la flore vasculaire signalée dans les sites insulaires de Jijel et Bejaia a montré que le taux de richesse floristique est non négligeable au vu de la superficie totale de ces îles ; en effet, sur une superficie totale de 8.35 ha, il a été relevé 156 espèces. La comparaison de ces résultats avec la région française est relativement satisfaisante au regard de la superficie de nos sites. En effet, Médail et Quézel (1997) stipulent que la flore des îles méditerranéennes représente une part importante de la biodiversité végétale du bassin méditerranéen.

Ghermaoui *et al.*, (2016) s'est intéressé à la biodiversité de l'île Rachgoun située à l'Ouest de la wilaya d'Ain-Temouchent et a comptabilisé 33 espèces appartenant à 42 familles botaniques. Il a établi un travail similaire sur une parcelle continentale et a déduit que la flore est plus riche qu'au niveau de l'île. Il a notifié une nette dominance en espèces thérophytes.

### III.1.2. Analyse qualitative de la végétation par les attributs biologiques

Les traits fonctionnels permettent de caractériser la réponse des espèces végétales face aux gradients environnementales et leurs changements. On distingue globalement quatre types dont le type biologique, le type de dissémination, le type biogéographique et le type de stratégie de Grime.

#### III.1.2.1. Type biologique

Le type biologique est étudié selon la méthode de Raunkiaer (1934). La classification de Raunkier (types biologiques ou système de Raunkier) est une classification qui permet d'organiser tous les végétaux selon le positionnement des organes de survie (méristèmes de croissance) de la plante durant la période défavorable (fig.11). Les types biologiques ou formes biologiques désignent le comportement adaptatif de l'espèce. Ainsi, Raunkiaer (1934) a établi une classification qui renseigne sur le type biologique ; celui-ci explique la formation végétale, son origine et ses transformations ; elle se subdivise en :

- **Les phanérophytes** : ce sont des plantes pérennes ligneuses de type arboré. Même si les feuilles tombent, les zones les plus sensibles en l'occurrence les méristèmes, sont protégées par les bourgeons. Ces derniers ont la capacité de survivre lors de la période défavorable ; ils sont situés à l'extrémité des tiges, au-delà de 8 mètres de hauteur. Ces bourgeons qui se développent dans les airs assez loin du sol sont capables de vivre plusieurs années (Sirvent, 2020).

- **Les chaméphytes** : ce sont des végétaux vivaces et le plus souvent ligneux, dont les bourgeons sont situés à moins de 50 cm au-dessus du sol, sur des tiges dressées (Bruyère, Myrtille) ou rampantes (Saules nains). Les bourgeons peuvent s'élever plus haut, cependant ils meurent pendant la période défavorable. Il ne reste alors que les bourgeons végétatifs persistants entre 5 et 50 cm de hauteur (Lacoste, 2005 ; Sirvent, 2020).

- **Les cryptophytes** : ce sont des végétaux herbacés, vivaces ou bisannuels, mais dont la partie aérienne (plus fragiles et fugaces) disparaît en principe à la période défavorable ou parfois plus précocement. Les organes de survie qui accumulent des réserves sous des formes diverses tels que les rhizomes, les tubercules ou les bulbes sont enfouis dans la terre et sont appelés des « Géophytes » comme par exemple les Orchidées. Les organes peuvent se trouver dans la vase (Roseau commun), ou dans l'eau (Hydrophytes ; ex. Lentille d'eau), ce qui leur

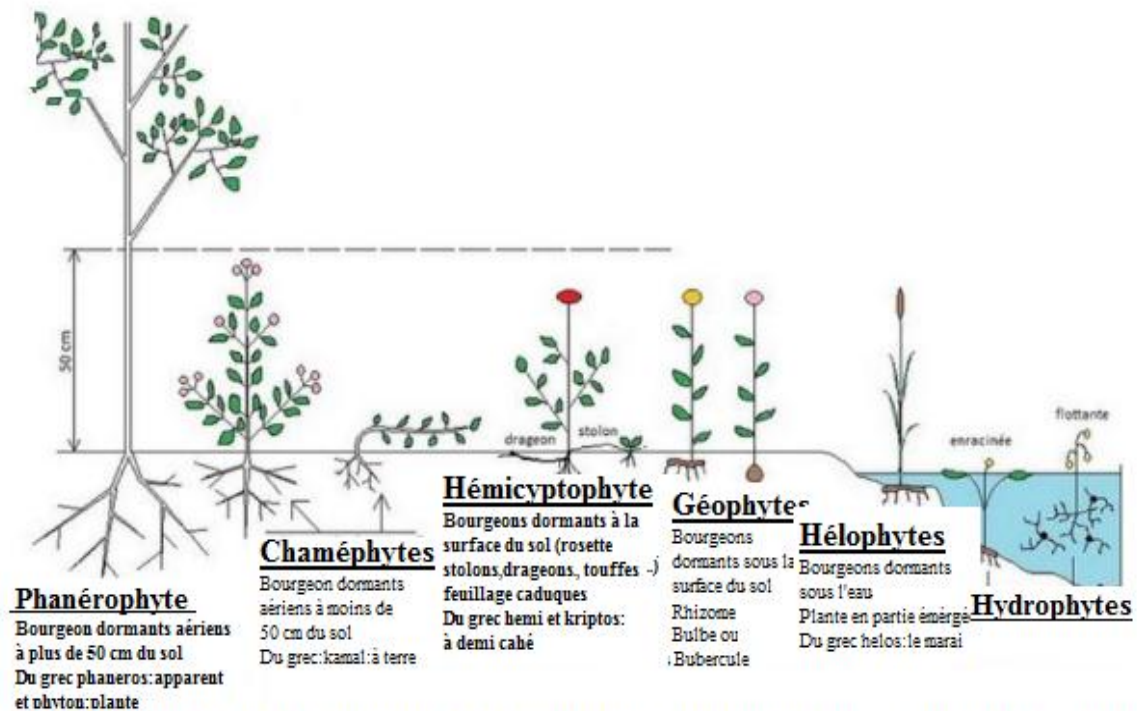
assure en toute saison une protection efficace contre la sécheresse, le gel ou les grandes écarts thermiques (Lacoste, 2005).

- **Les hémicryptophytes** : ce sont des plantes qui ont leurs bourgeons dormants dans la partie supérieure du sol, juste en dessous de la surface. Les parties aériennes sont herbacées et meurent durant la période défavorable, elles forment ainsi une protection additionnelle pour les bourgeons proches de la surface du sol. Les parties pérennantes peuvent être longues ou courtes, étendues latéralement ou formant un amas compact (Smith, 1913).

- **Les thérophytes** (plantes annuelles) : ce sont des plantes subsistant à l'état de graine durant la période défavorable. La vie des thérophytes est brève, quelques semaines à quelques mois s'écoulant entre le moment où germe la graine et celui où la plante meurt, après avoir dispersé ses graines. En région tempérée, il existe deux groupes de thérophytes, selon la période de développement : les printaniers et les estivaux (Géhu, 2006) (fig.11).

L'analyse biologique a un intérêt capital car il reflète par la structure de la végétation, les conditions du milieu ambiant (Aberlin et Dajet, 2003).

L'analyse biologique des taxons enregistrés par les auteurs dans les îles de Bejaia et de Jijel, montre une prédominance des thérophytes et des hémicryptophytes. Les thérophytes à l'exemple d'*Amaranthus deflexus*, *Bellis annua*, *Atriplex prostrata*, *Coronopus didymus*, ect...représentent une part non négligeable de l'ensemble de la végétation vasculaire étudiée (38.5%). Les hémicryptophytes (*Chrysanthemum myconis*, *Anthemis maritima*, *Asteriscus maritimus*, *Dactylis glomerata*, ect...), représentent 28.2%. Les thérophytes et les hémicryptophytes représentent une catégorie majoritaire par rapport aux autres types biologiques (Saidani, 2008 ; Benhamiche-Hanifi, 2013). Ces résultats enregistrés par ces auteurs rejoignent ceux de Médail et Vidal (1998 a et 1998 b) qui ont travaillé sur les îles de Marseille.



Les plantes annuelles dont la dormance n'est possible que sous forme de graines sont des **Thérophytes**.  
Du grec theros: saison

Figure 11. Classement des végétaux selon la position des organes de survie (bourgeons ou méristème de croissance) durant la saison défavorable d'après Raunkiaer (1934) modifié.

Les thérophytes et les hémicryptophytes sont des taxons classiquement considérés comme favorisés par des perturbations engendrées notamment par la zoopopulation (Bonnet *et al.*, 1999 ; Hamada *et al.*, 2004). Le pourcentage des thérophytes est habituellement élevé dans les formations végétales méditerranéennes avec des conditions climatiques drastiques du milieu telles que la sécheresse mais aussi la dégradation par les autres perturbations d'origine anthropique ou zoogène telle que la présence imposante du Goéland leucophée.

Dajet (1980) estime que la thérophytisation est une caractéristique des zones arides ; elle exprime une stratégie d'adaptation face aux conditions défavorables. Elle constitue selon Chaieb (2003), le résultat d'une dégradation de la couverture végétale suite à des perturbations de différents ordres. Par ailleurs, les résultats rapportés par Bouyahmed (2011) et Benhamiche-Hanifi (2013), montrent que la végétation enregistrée dans les îles de Bejaia et Jijel est principalement à caractère nitrophile ou halo résistant influencée avec la présence du Goéland leucophée et le climat marin ; A ce titre, on cite par exemple *Portulaca oleracea*, *Dactylis glomerata*, *Chenopodium album*...



### III. 1.2.2. Type de dissémination

Le mode principal de dispersion de chaque espèce a été réparti en différentes catégories selon la classification proposée par Van Der Pijl (1982).

De nombreux chercheurs se sont intéressés à la distribution géographique des plantes et à leurs capacités à se disséminer à grande distance. Les parties d'une plante qui assurent cette fonction de dissémination ne se limitent pas uniquement aux graines. Parfois c'est le fruit qui est disséminé, et par voie de conséquence les graines qu'il contient. Parfois encore la dissémination se fait par voie végétative (bouturage de feuilles, enfouissements de tige, etc.).

Ainsi, quelle que soit son origine, on regroupe sous le terme « diaspore » le type de structure servant à la dissémination. Ces diaspores peuvent être disséminées à des distances très variables, allant de la base de la plante mère à plusieurs milliers de kilomètres. Ainsi, selon le vecteur de dissémination, Van Der Pijl (1982) a distingué les types de dissémination suivants :

- **Les anémochores** : dissémination par le vent des petits individus et des diaspores légères.

- **Les hydrochores** : constitués par des éléments dispersés par la pluie ou la mer et qui ont la capacité de flotter (diaspores des espèces aquatiques).

- **Les zoochores** : les diaspores sont dispersées par les animaux. On parle d'ornithochorie, lorsque les vecteurs de dissémination sont les oiseaux. En effet, les oiseaux contribuent à la dispersion des diaspores par épizoochorie (graines retenues par leurs plumes) ou par endozoochorie (graines ingérées). De nombreux animaux à fourrure (Moutons, Lapins) véhiculent aussi des semences munies de crochets ou d'aiguillons (Bardane, benoite).

- **Les barochores** : dans ce cas c'est la gravité qui est mise en jeu, en fonction du poids des graines ou des fruits qui tombent directement au pied de la plante productrice.

- **Les anthropochores** : disséminées par l'homme volontairement (espèces cultivées) ou involontairement (cas des mauvaises herbes). Ce dernier cas est à l'origine de l'installation de la plupart des espèces adventices d'un territoire, ce qui leur permet d'agrandir leur habitat par leur propre moyen de dissémination et s'installent à l'instar des espèces initialement présentes appelées « plantes autochtones ».

Les études réalisées en Algérie, en particulier sur les sites insulaires de Bejaia et Jijel, stipulent que la végétation est majoritairement à caractère zoophore (39.10%). Parmi la faune existante au niveau de ces sites, le Goéland leucophée contribue pour une large part dans la dissémination des diaspores.

### III. 1.2.3. Type de biogéographique

L'analyse phytogéographique de la végétation des îles étudiées révèle une appartenance imposante au type « méditerranéen au sens large ». L'importance de l'élément « méditerranéen » dans la flore de ces sites est à l'image de la flore algérienne dans sa globalité (Khellifi, 1987). Il faut cependant souligner la présence de quelques espèces endémiques au sens large ; Benhamiche-Hanifi et Moulai (2012) ont signalé alors, six taxons qui représentent un taux de 3.8% du total des taxons enregistré dans les sites étudiés ; on cite, *Chrysanthemum fontanesii*, *Pancreaticum foetidum*, *Sedum multiceps*, *Sedum pubescens*, *Cynosurus polybracteatus* et *Genista numidica*.

Les auteurs cités ci-dessus, estiment que le faible taux d'endémisme enregistré, est en relation étroite avec le faible isolement des îles. L'effet insulaire s'exprime faiblement vu le rapprochement de l'île au continent.

### III. 1.2.4. Type de stratégie de grime

Le cortège floristique des îles étudiées, présente du point de vue des stratégies démographiques, un taux assez élevé et dominant de taxons rudéraux. Le nombre de taxons rudéraux au sens large atteint 106, ce qui représente un taux de 67,9 % de l'ensemble de la flore recensée et ce, aux dépens des autres stratégies (Benhamiche-Hanifi et Moulaï., 2012).

Le développement des plantes rudérales domine dans des systèmes perturbés (Fayolle, 2008). Les rudérales « R », vivent dans des milieux souvent soumis à de fréquentes et sévères perturbations ; elles présentent une croissance rapide, un cycle court et une forte production de graines (Grime, 1977). Cette prédominance de plantes à stratégie « R » s'apparente à celle observée dans certaines régions d'Algérie comme l'île Rachgoun (Ghermaoui, 2010) ou encore à celles se trouvant sur le littoral algérien et sur certains systèmes insulaires de la Méditerranée occidentale comme les îles de l'archipel de Riou (Medail & Vidal, 1998a ; Vidal *et al.*, 2002). Le syndrome de rudéralité apparaît souvent lorsque les perturbations perdurent. Comme pour les systèmes insulaires méditerranéens (cas de l'archipel hyérois), nos îles sont

soumises à deux contraintes majeures : des contraintes climatiques méditerranéennes drastiques (Bonnet *et al.* 1999) et des perturbations d'ordre zoogène liées principalement à la présence du Goéland leucophée. L'action de cet oiseau sur ces sites de nidification (îles), se traduit principalement par le piétinement de la végétation, l'arrachage des plantes lors de la confection des nids, l'arrachage des bourgeons, ainsi que par les déjections et les guanos qui dénaturent le sol.

### III.1.3. Analyse quantitative de la végétation des îles de Bejaia et Jijel

Selon Meddour (2011), la végétation structure l'ensemble des biocénoses et donc elle influe et caractérise le système écologique. Par ce fait, l'étude quantitative de la végétation est souvent faite par le biais de la méthode phytosociologique.

La phytosociologie est la branche de l'écologie dont l'objet est l'étude des communautés végétales. Elle repose sur les inventaires floristiques à partir desquels peuvent être mis en évidence des ensembles d'espèces (notions de groupement végétaux ou de végétations), en relation avec les conditions du milieu (sol, climat.).

La phytosociologie décrit et cherche à comprendre les liens fonctionnels entre les communautés d'espèces et le milieu naturel (<https://www.telabotanica.org/eflore>).

D'après l'étude quantitative réalisée par Bouyahmed (2010) et Benhamiche- Hanifi (2013), sur les six îles de Bejaia et Jijel, l'installation de la végétation est faite selon deux gradients écologiques. En effet, un premier gradient qui est « altitudinale » permet d'obtenir deux faciès ou deux strates ; Ainsi, vers les hauteurs on retrouve une végétation ligneuse à l'exemple de *Phyllirea media*, *Pistacialentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Olea europa*..Ces taxons caractérisent la strate haute ; ils sont résistants aux perturbations de différents ordre (ouverture du milieu, exposition au vent...). Ils sont caractérisés par une stratégie adaptative de type « rudérale ».

Le deuxième gradient est le gradient de nitrophilie ; il concerne les milieux proches de la mer dans lequel on rencontre une végétation plutôt annuelle qui apprécie les milieux ouverts et qui forme la strate basse. Ces milieux riches en azote, généré par les déchets des Goélands et en sel provenant des embruns de la mer, favorisent l'installation d'espèces halo nitrophiles, résistantes aux nombreuses perturbations.

Les mêmes résultats ont été enregistrés par Ghermaoui *et al.*, (2016) au niveau de l'île Rachgoun qui est de type matorral dégradé marqué par la présence des espèces rudérales (*Malva sylvestris*, *Urticaurens* et *Lavatera maritima*.), résistantes aux nombreuses pressions que subit l'île.

### III.2. Richesse faunistique de ces îles

#### III.2.1. Les îles de la région de Bejaia

Les îles se révèlent comme un véritable sanctuaire pour de nombreuses espèces végétales et animales qui trouvent refuge loin des menaces du continent.

La particularité des îles est surtout à mettre à l'actif de l'avifaune. C'est ainsi que l'on peut y rencontrer plusieurs espèces appartenant à plusieurs familles. Les travaux de Moulaï (2006) sur les îles de la région de Bejaia, ont signalé la présence des familles et espèces suivantes :

Les Sulidaes (le Fou de Bassan ou *Morus bassanus*), les Procellariadaes (le Puffin cendré ou *Callonectris diomedea* et Le Puffin yelkouan ou *Puffinus yelkouan*), les Phalacrocoracidaes (Grand cormoran ou *Phalacrocorax carbo*) et les Laridaes (la Mouette rieuse ou *Larus ridibundus* ; le Goéland brun ou *Larus fuscus*, le Goéland leucophée ou *Larus michahellis*, la Sterne caugeks ou *Sterna sandvicensis*).

Le même auteur signale la présence d'autres espèces, en outre le Héron cendré (*Ardea cinerea*), le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*), les échasses blanches (*Himantopus himantopus*), le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), le Martinet pâle (*Apus pallidus*), le Martinet à ventre blanc ou alpin (*Apus melba*) et l'Hirondelle de rochers (*Ptyonoprogne rupestris*).

Les espèces de la faune invertébrée recensées sur les îles de Bejaia, appartiennent à 6 classes ; celles des Clitellates, des Gastropodes, des Arachnides, des Diplopodes, des Crustacés et les Insectes (Bensid et Namir, 2016).

La classe la mieux représentée est celle des Insectes avec un total de 70 espèces pour l'île des Pisans (93.33%), 51 espèces pour l'île d'El Euch avec (85%), 40 espèces pour l'îlot Sahel avec (88.89%) et 35 espèces comptabilisant un pourcentage de 97.22% pour l'îlot à l'Ail (Bensid et Namir, 2016).

Selon les mêmes auteurs, la classe des Arachnides vient en deuxième position puis celle des Gastéropodes et celle des Clitellates.

Par ailleurs, les travaux de Henine-Maouche (2020) sur les fourmis en milieux insulaires en particulier sur les îlots de l'Aïl, du Sahel, et d'El Euch, ont signalé la présence de 15 espèces de fourmis.

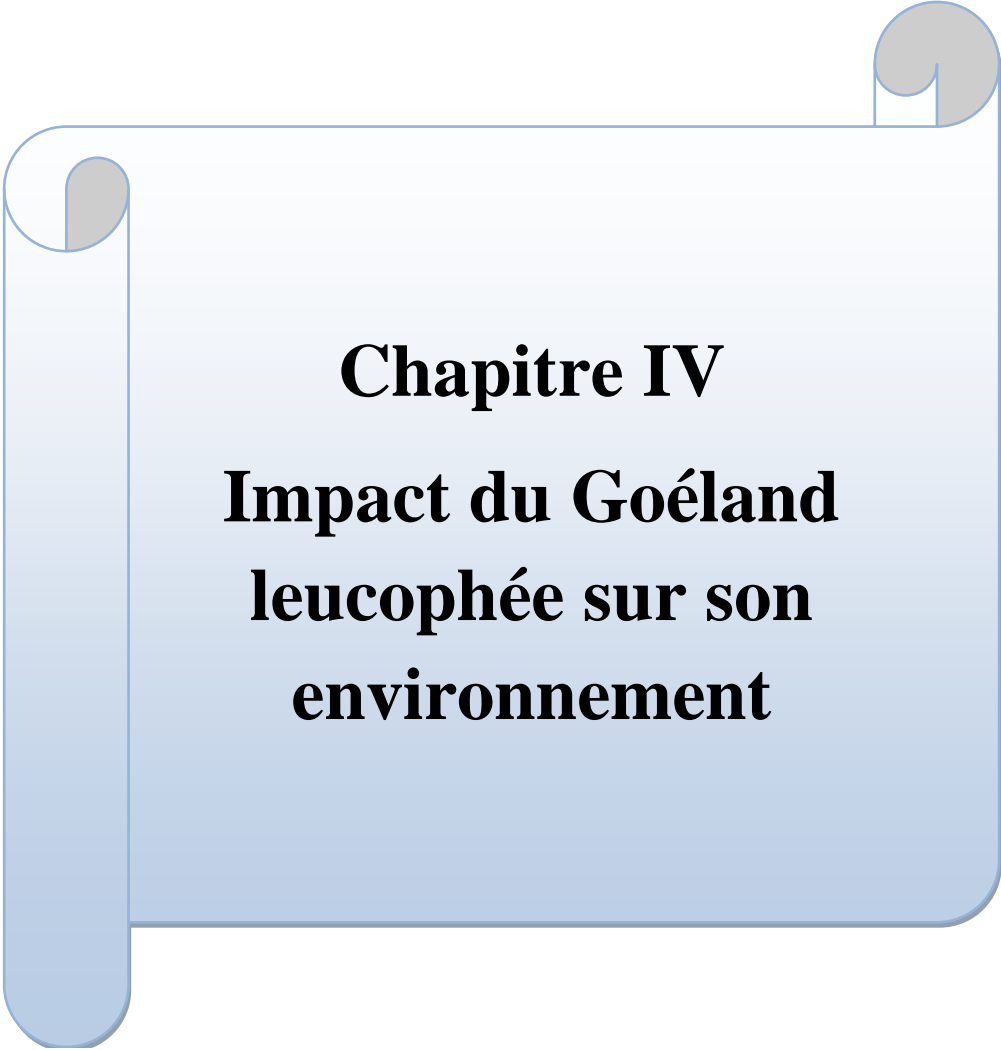
### **III.2.2. Les îles de la région de Jijel**

Les espèces du règne animal recensées sur les îles de Jijel ; appartiennent à 10 classes ; celles des Gastropodes, des Arachnides, des Myriapodes, des Hexapodes, des Oligochètes, des Crustacés, des Oiseaux, des Reptiles et des Mammifères et enfin des Insectes. 201 espèces sont recensées. Elles appartiennent à 30 ordres et 103 familles (Aissat., 2010).

La classe la mieux représentée est celle des Insectes avec un total de 140 espèces pour l'île petit Cavallo (73.68%), 92 espèces pour l'île Grand Cavallo avec 71.32%, et 25 espèces comptabilisant un pourcentage de 67.57% pour l'îlot Grand Cavallo.

La classe des Insectes est suivie par la classe des Oiseaux, avec 22 espèces pour l'île du Petit Cavallo (11.58%), 13 espèces pour l'île du Grand Cavallo (10.08%). L'îlot Grand Cavallo ne compte que 6 espèces d'oiseaux ce qui représente 16.22% de la faune inventoriée. La classe des Arachnides vient en troisième position avant la classe des Reptiles.

En outre, les différentes classes qui restent ne sont que faiblement représentées avec un nombre d'espèces qui ne franchit pas le chiffre de 4 pour chaque île. Les Myriapodes avec 4 espèces sur les deux îles Petit Cavallo et Grand Cavallo ; Cette famille représente dans les deux sites, respectivement 1.58% et 2.33%. Les Gastéropodes sont présents avec 2 espèces sur les deux îles Petit Cavallo et Grand Cavallo. Elles enregistrent des taux respectifs de 1.05% et 1.55%. Enfin les Oligochètes, les Hexapodes, les Crustacés et les Mammifères ne sont représentés que par une seule espèce pour chacune sur l'île Petit Cavallo et Grand Cavallo (Aissat., 2010).



**Chapitre IV**  
**Impact du Goéland**  
**leucophée sur son**  
**environnement**

## Chapitre IV. Impact du Goéland leucophée sur son environnement

Les Goélands exercent à la fois des perturbations d'ordre physique et chimique sur leurs environnements. Ils impactent la végétation d'une façon directe et indirecte de par l'effet sur le sol. Ils sont responsables de profondes modifications dans les phénomènes de la compétition interspécifique (Paradis et Lorenzoni, 1996).

### IV.1. Impact sur le sol

#### IV.1.1. Nitrification du sol

En ce qui concerne les actions indirectes de l'avifaune, la déstructuration du couvert végétal et la création de placages de terre nue favorisent les phénomènes érosifs sur les sites de nidification et les reposoirs (Hall et Williams, 1981), particulièrement en bioclimat méditerranéen aux pluies violentes. Le décapage du sol peut présenter un caractère irréversible en inhibant les capacités de résilience des systèmes impactés. Les espèces nichant dans des terriers, forment souvent des colonies denses, et peuvent entraîner des phénomènes d'érosion très prononcée (Dean *et al.*, 1994).

Les déjections provoquent un enrichissement du sol en phosphates et nitrates, ce qui entraîne des changements chimiques du sol conduisant ainsi à l'apparition de plantes nitrophiles opportunistes, telles que la Lavatère arborescente, aux dépens de la végétation originelle riche en espèces rares (Benmaouche et Bensaci, 2016). En effet, des études récentes faites par Ali Hussein *et al.*, (2021), sur le sol des sites de nidification des Goélands, ont montré un effet très significatif de la présence de ces oiseaux sur la modification chimique du sol. Selon ces auteurs, le sol des parcelles de l'île où il y a une forte densité en Goélands affiche un taux assez important en azote total et en phosphore. Ceci est dû aux déjections de ces oiseaux (les guanos). Ces résultats confirment et rejoignent les travaux de Smith (1978), Sobey & Kenworthy (1979), Hogg & Morton (1983), Vidal *et al.*, (2000).

L'enrichissement du sol en azote ou en phosphore implique un changement dans le type de végétation et la tendance va aller vers l'implantation des plantes qui seront résistantes à des taux d'azote importants ; ces plantes sont appelées plantes nitrophiles.

D'autre part, les mêmes auteurs ont signalé une certaine acidification du sol qui est en lien étroit avec les défécations des oiseaux.

La forte densité des colonies de Goélands peut également entraîner des phénomènes d'érosion du sol très prononcée dans les îles à petites surfaces, à cause du piétinement qui induit dans la plupart des cas l'élimination de la végétation, le sol se dévégétalise et devient vulnérable à l'érosion (Vidal, 1998).

#### **IV.1.2.Impact sur le pH du sol**

Les études faites par Ghermaoui *et al.*, (2016) sur les analyses chimiques du sol de deux stations (continentales et insulaires), montrent que les parcelles soumises à une forte densité de Goélands coïncident avec les plus faibles valeurs du pH, un sol peu salé et une quantité de matière organique forte à très forte ; par contre dans la station continentale, le pH est légèrement alcalin, le sol est non salé, avec une faible quantité de matière organique. Le Goéland leucophée semble donc avoir un impact non négligeable sur les caractéristiques chimiques des horizons superficiels du sol de l'île de Rachgoun. Les résultats enregistrés par Ghermaoui *et al.*, (2016) rejoignent ceux obtenus par Oro & Martinez-Abraïn (2007). La diminution du pH peut être attribuée à la minéralisation de la matière organique provenant des oiseaux marins et à la nitrification consécutive (Garcia *et al.*, 2002). Le pH peut varier avec d'autres facteurs tels que le type du sol et la présence des vapeurs de la mer (Ellis, 2005).

#### **IV.1.3.Dépôt de calcaire et autres éléments chimiques**

Les déjections des oiseaux occasionnent généralement un apport important en dérivés azotés, phosphorés, potassiques, magnésiques et calciques (Gillham, 1956 ; Soby&Kenworthy, 1979 ; Iason *et al.*, 1986) bien que celui-ci dépende de l'espèce considérée, et de son régime alimentaire (Frenot, 1986). Un dépôt important de guano peut causer l'élimination de toutes les plantes et lichens, mais des taux moins élevés de déjections peuvent accroître la fertilité du sol et la croissance des végétaux (Gillham, 1961) et favoriser le développement des lichens ornithocoprophiles (Clauzade et Roux, 1975). En outre, selon les travaux d'Iason *et al.*, (1986), les apports de fientes de Goélands peuvent s'élever jusqu'à 300 kg par hectare en un été, sur une île d'Ecosse; cet enrichissement du substrat n'a toutefois pas provoqué une augmentation de la productivité primaire nette aérienne mais plutôt un accroissement du contenu en composés azotés des végétaux. En plus du dépôt de guano, l'apport de gouttelettes d'eau salée, transportées au niveau des plumes des oiseaux contribuent à l'augmentation de la salinité des sols qui est susceptible d'avoir un effet non négligeable sur la végétation (Bioret *et al.* 1988 ; Benhamiche-Hanifi ,2013).

Selon Gillham (1961), la spécificité du climat méditerranéen accentue le caractère drastique des habitats perturbés par l'avifaune, car la sécheresse et l'évaporation augmentent la



concentration du guano dans le sol. Ainsi, des espèces identiques, développées au sein de sites de nidification sont plus sévèrement affectées en Australie méditerranéenne que dans les régions plus froides et humides des îles subantarctiques ou de Grande-Bretagne ; mais même dans ces dernières, les contenus en azote et phosphore du sol sont plus élevés en été qu'en hiver où le lessivage est plus intense (Iason *et al.*, 1986).

Enfin, l'apport parfois important d'éléments allochtones tels que des débris coquilliers ou des ossements, qui sont ensuite progressivement intégrés aux sols, peut entraîner une augmentation notable de la teneur en calcaire total, comme cela a été montré pour les sites de nidification du Goéland dominicain *Larus dominicanus* en zone subantarctique (Frenot, 1986 ; Vidal, 1998).

## **IV.2. Actions des Goélands leucophées sur la végétation des sites de nidification**

### **IV.2.1. Actions physiques**

La nidification d'un nombre important de couples de Goélands leucophées entraîne une déstructuration de la végétation pouvant aboutir à la disparition complète des habitats naturels à cause de différentes actions.

#### **IV.2.1.1. Piétinement des plantes**

Le piétinement répété et le stationnement prolongé des oiseaux marins, particulièrement à proximité des nids, au niveau de zones repositoires, ou sur des itinéraires de cheminement, causent de nombreux dommages physiques à la végétation et conduisent souvent à la création de zones de terre nue, dévégétalisées, dont les sols tassés sont impropres à la germination ou à l'émergence des plantules (Vidal, 1998) (fig. 12).

Gillham (1961) avance que les végétaux soumis au bioclimat méditerranéen s'accommodent mieux aux piétinements dus à l'avifaune que les végétaux plus mésophiles, en raison de stratégies de vie plus adaptées. Si l'impact des oiseaux marins est trop prononcé, le site, dont la végétation a été trop profondément dégradée et modifiée, peut ne plus convenir aux oiseaux marins nicheurs qui le désertent alors, permettant ainsi à la végétation de se régénérer.

Les oiseaux qui provoquent la plus nette déstructuration des phytocénoses sont ceux qui nidifient au sommet des buissons, alors que les espèces à nidification hypogée n'ont qu'un effet limité sur la végétation (Gillham, 1961). Ce dernier point de vue, n'est pas partagé par

Sobey&Kenworthy (1979) pour qui les espèces hypogées (en particulier les puffins et les macareux) affectent très sévèrement la végétation. L'ouverture du milieu par les oiseaux marins nicheurs, particulièrement au sein de formations buissonnantes ou arbustives, semble être admise par tous, et concerner de nombreux groupes d'oiseaux marins (Gillham, 1961 ; Sobey&Kenworthy, 1979 ; Dean *et al.*, 1994).

#### **IV.2.1.2. Arrachage des plantes**

La construction de nids entraîne l'arrachement des fragments de plantes et parfois le creusement de terriers (Benhamiche-Hanifi, 2013). Le prélèvement par les oiseaux marins de matériaux végétaux pour la confection des nids est généralement considéré comme ayant peu d'effets sur la végétation (Beaubrun, 1988) ; D'après Sobey (1975), une part parfois importante du matériel prélevé correspond à du matériel déjà sec ou mort.

Les matériaux de construction sont généralement prélevés parmi la végétation adjacente à l'emplacement du nid, lorsque celui-ci est situé en zone végétalisée (Sobey&Kenworthy, 1979 ; Morton & Hogg, 1989). L'humus provenant des matériaux utilisés pour la confection des nids permet parfois l'établissement d'une végétation permanente sur des zones de rochers ou de galets auparavant dépourvues de toute végétation (Hogg & Morton, 1983) (fig.12).

#### **IV.2.2. Impact sur l'aspect qualitatif de la végétation**

Les conflits territoriaux entre proches voisins correspondent à un comportement classique chez les oiseaux marins qui se traduit notamment chez de nombreuses espèces de Goélands, par un comportement ritualisé d'arrachage de végétation désigné sous le terme de "grass-pulling" ou "pecking into the ground" par les éthologues (Timbergen, 1953). Son impact sur la végétation est très difficile à quantifier, mais a probablement des conséquences réduites (Sobey&Kenworthy, 1979) (fig.12).

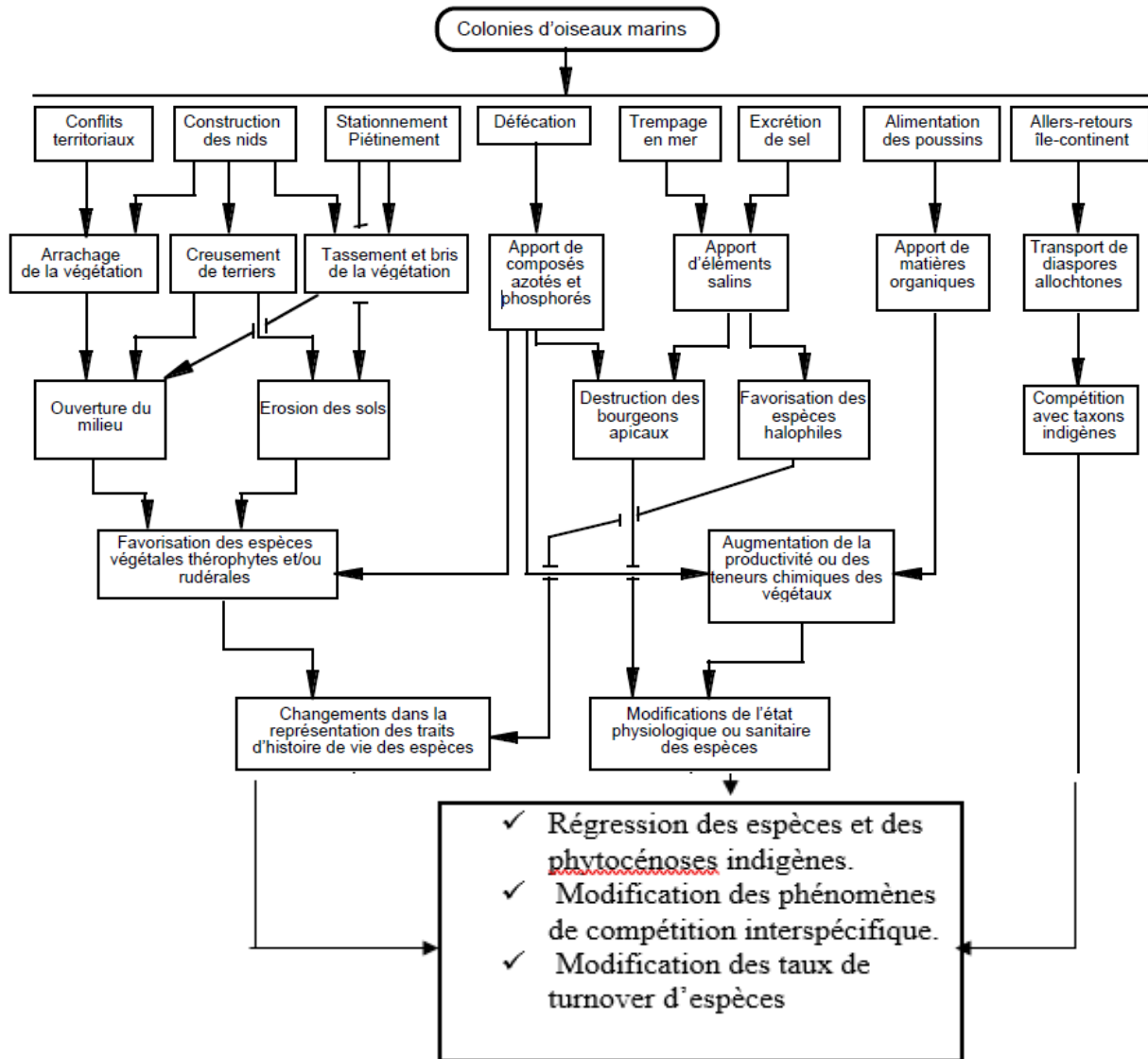


Figure 12. Représentation synthétique et schématique des différentes actions exercées par les colonies d'oiseaux marins sur les phytocénoses insulaires (Vidal, 1998)

### IV.2.3. Impact sur la physiologie des plantes

Les effets du Goéland sur la phytodiversité des îles sont nombreux. Nous avons cité les actions indirectes par le biais du sol (nitrification, acidification...) qui influent sur la richesse spécifique, de telle sorte à ce que les plantes qui poussent dans ces types de sol doivent être adaptées. Il y aura une tendance vers un développement d'une végétation qui supportera des sols riches en azote (espèces nitrophiles) et des sols à pH acide (espèces acidophiles).

En plus de cet aspect, les plantes présentes dans des sites de nidification des Goélands, reçoivent souvent leurs des déchets fécaux ; souvent l'appareil végétatif notamment les feuilles sont tâchées de blanc qui sont les guanos.

Le dépôt de ces guanos sur les feuilles provoque des changements dans la vie des plantes par des perturbations de leurs métabolismes.

Il a été remarqué que le dépôt des guanos sur la feuille, a tendance à cacher les stomates qui deviennent de ce fait non fonctionnels. Ali Hussein *et al.* (2021) ont montré le nombre de stomates cachés sur 6 espèces de plantes prélevés au niveau de sites de nidification des Goélands (îles). Le nombre de stomates cachés par les guanos constitue une perturbation non négligeable qui affecte les échanges gazeux ( $H_2O$ ,  $CO_2$  et  $O_2$ ) de la plante, ce qui empêche ou ralentie les différentes actions métaboliques.

La répercussion se fait sur la teneur en eau de la plante qui diminue. L'effet du dépôt des guanos sur les feuilles provoque à la plante un stress similaire à celui du stress hydrique ou stress salin ou un stress dû à des dépôts de certains polluants toxiques (Faurie *et al.*, 1998).

Par ailleurs, d'autres paramètres physiologiques de la feuille sont sensibles à la fermeture des stomates. En effet la photosynthèse a tendance à diminuer à cause de la diminution de la circulation des gaz nécessaires. Ainsi, ce genre de perturbations, endommage les différentes membranes des chloroplastes et affecte à la fois l'activité photosynthétique et l'activité respiratoire de la plante (Singh et Pandey, 2011 ; Ali Hussein *et al.*, 2021).



**Conclusion**

### Conclusion

Le présent de travail est une étude synthétique des travaux réalisés précédemment sur la biodiversité des systèmes insulaires algériens. La biodiversité des îles en Algérie est très peu explorée. Les seules études réalisées pendant le derrière décade concerne les oiseaux qui nichent dans ces lieux.

Les chercheurs admettent que l'étude de la végétation est un indice très précieux pour caractériser l'état d'une région donnée, en particulier les systèmes insulaires. Cet état de fait, permet de réaliser un diagnostic de l'état de la biodiversité afin de tenter des actions de conservation.

Le Goéland leucophée (*Larus Michaellis*) connaît une forte expansion démographique dans le bassin méditerranéen. L'explosion démographique de cette espèce est attribuée à la conjonction de deux facteurs :

Son statut d'oiseau protégé et le choix du site tranquille sans dérangements (les îles) pour la nidification.

L'abondance des ressources alimentaires renouvelées et facile d'accès. En effet, par ses caractères anthropophiles et sa grande plasticité écologique le Goéland leucophée exploite abondamment les ressources alimentaires d'origine humaine (Pierottil & Annet, 1991). Le régime alimentaire des Goélands leucophées adultes, est dominé par les restes alimentaires provenant des décharges et des déchets provenant des pêches industrielles.

Par ailleurs, il a été signalé que la flore phanérogamique des îles étudiées et assez commune et banale. La végétation est dominée par des taxons allochtones plutôt annuelles (thérophytes) et rudérales, capables de résister aux différentes contraintes d'ordre climatique ou zoogène tels que la présence du Goéland leucophée. Nous avons noté un faible taux d'espèces endémiques qui est dû à des perturbations d'ordre biotique et aussi au manque d'isolement des sites. En effet, les îles algériennes sont proches des continents et subissent l'impact anthropique (pêcheurs) et zoogène (oiseaux marins nicheurs).

En termes de richesse spécifique des îles et d'îlots de la région de Bejaia et de Jijel, des études ont fait état de l'existence de 156 espèces sur l'ensemble des sites étudiés. L'étude des types biologiques a permis de constater que les phytocénoses des sites étudiés s'organisent sous la

## Conclusion

---

double dépendance d'un gradient d'influence maritime (proximité de la mer) et d'un gradient de perturbation issue de l'action des oiseaux marins et éventuellement de l'action anthropique. Ainsi les thérophytes sont les plus représentés dans l'ensemble des sites.

La présence du Goéland leucophée en nombre important dans les sites impacte la végétation ; il influe sur plusieurs aspects (qualitatives, morphologie, physiologique) de la végétation. En plus des actions physiques sur le sol (piétinement, arrachage), le Goéland leucophée contribue à la modification de la nature du sol par ses déchets fécaux qui provoquent une nitrification et une acidification ; il s'en suit une dominance d'une végétation caractéristique qui est rudérale et halo nitrophile. Des travaux récents ont soulevé des actions chimiques sur la végétation. En effet, le dépôt des guanos sur le feuillage, crée une diminution des possibilités des échanges gazeux, dus aux stomates cachés par les défécations. Cet état se répercute directement sur des perturbations au niveau du métabolisme du végétal ; ceci se traduit par une diminution du bilan hydrique (diminution de la teneur en eau) et de l'activité photosynthétique (diminution de la quantité de chlorophylle brute).

L'analyse de l'état de la végétation des îles algériennes est à l'image des autres petits systèmes insulaires dans la Méditerranée. Ainsi la comparaison faite entre les îles de Marseille et les milieux insulaires étudiés, nous a permis de déduire une similarité parfaite concernant la dominance d'une végétation halonitrophile et acidophile qui à un lien étroit avec les colonies de Goélands qui y vivent.

### Perspectives

Le travail réalisé dans ce mémoire correspond à une synthèse de quelques travaux réalisés sur les îles de la région de Bejaia et Jijel.

L'importance des petites îles du point de vue "biodiversité" a été très largement étudiées en régions méditerranéennes, nos îles sont aussi riches et présentent une bonne biodiversité malgré leurs petites surfaces. Toutefois, des actions doivent être envisagées afin de mieux gérer et protéger ces sites, on cite :

Caractériser les phytocénoses de ces îles afin de les individualiser par rapport aux phytocénoses des régions continentales proches et réaliser des études comparatives, afin de ressortir réellement la différence entre les deux systèmes (insulaires et continentales).

Etablir une étude approfondie par la réalisation de carte floristique de chaque site.

Multiplier les prospections au niveau des mêmes sites afin d'observer le changement dans la flore et établir une étude diachronique.

Ressortir les différentes contraintes responsables des perturbations.

-Suivre l'évolution de la population des Goélands dans ces sites

Toutes ces actions devraient emmener à une meilleure connaissance de nos îles afin d'établir un programme de conservation et de préservation.





**Références  
Bibliographiques**

## Références Bibliographique

---

### - A -

- 1-Aberlin, J-P. &Daget, P., (2003).Établir et comparer les spectres biologiques de plusieurs groupements végétaux. *Rev. Elev. Méd. Vét. Trop.*, 56: 57-61.
- 2-Adjaoud A. et Behloul K., 2001. Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction et de régime alimentaire du Goéland leucophée *Larus cachinnans* à l'îlot d'El- Euch (Ile des pigeons) et milieu urbain (Béjaia). Mém. Dip. Etude. Sup., Inst, Bio. Physio. Anim., Univ. Béjaia, 51p.
- 3-Aissat., 2010.*Evaluation et caractérisation de la faune des milieux insulaires de la région de Jijel*. Mém de Magister 2010. Univ. Béjaia ,120p.
- 4-Ali Hussain, A., 2021. *Contribution à la connaissance de la faune de l'île des Pisans – Bejaia*. Thèse de doctorat. Univ de Béjaia. 51p.
- 5-Ali Hussein, A. Baaloudj, A., Benhamiche-Hanifl, S., Lassouane, N., Moulai, R., (2021) Does seabird guano affect plant physiology in insular ecosystem?. *Studia Universalis "Vasile Goldis",Seria Stiintele Vieti*.Vol.31,Issu1,2021.pp.11-22.
- 6-Amrane, H et Ihdene, A, 2017.*Contribution à l'étude de la diversité de l'île de Tazrout (Jijel)*.Mém de Master 2017. Univ de Bejaia.13p.
- 7-Atkinson, I.E., 1985. The spread of commensal species of *Rattus rattus* in oceanic Islands and their effects on islands species. *ICBT. Tech. Publ.* 3:35-81p.
- 8-Auman, H. J.; Bond A .L.; Meattherl, C. E. and Richardson A.M.M., 2011.

### - B-

- 9-Beaubrun P. C., 1988.*Le Goéland leucophée (Larus cachinnans michahellis) au : Maroc : Reproduction, alimentions, répartition et déplacement en relation avec les activités de pêche*. Thèse. Doct. D'état, Univ. Montpellier. 448p.
- 10-Beaubrun P.C., 1993. – Status of Yellow-legged Gull (*Larus cachinnans*) in Morocco and in the Western Mediterranean. In Status and conservation of Sea birds, Proceeding of the 2nd Mediterranean Sea bird Symposium, Calvia, 21-26 March 1989: 47-55.

## Références Bibliographique

---

- 11- Beaubrun, P.C., (1994). Controllonumerico di una specia in espansione: il Gabbiano reale *Larus cachinnans* in Monbailliu X. e Torre A. -La gestion deglistudiambiente costierie insulari de Mediterraneo. Ed. Medmaravis, Monbailliu X. e Torre A., Alghero: 353 - 379.
- 12-Benhamiche-Hanifi. S, (2013). *Caractérisation de la flore insulaire de quelques îlots de la côte algérienne*. Thèse de doctorat. Université de Bejaia.216p.
- 13-Benhamiche H.S., Saidani D. et Moulai R., 2008- Caractérisation de la flore insulaire de quelques îlots de la région de Béjaia, Premier séminaire sur les milieux naturels, biodiversité et écodéveloppement ; Jijel le 25et 26 novembre national 2008.
- 14-Benhamiche-Hanifi S, Moulai R., 2012. Analyse des phytocénoses des systèmes insulaires des régions de Béjaia et de Jijel (Algérie) en présence du Goéland leucophée (*Larus michahellis*). Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature, 2012, 67 (4), pp :375-397.
- 15-Benmaouche L et Bensaci S., 2016.*Contribution à l'étude de l'impact des goélands leucophées (Larus michahellis) sur la physiologie des plantes de l'île des Pisans (Béjaia)*.Mémoire de Master. Univ de Bejaia, 2016..
- 16-Bensid, F. et Namir F., 2016.*Analyse de la diversité entomologique de quelques îles de la région de Bejaia (Algérie)*.Mém de Master. Univ de Bejaia. 61p.
- 17-Bioret, F.,Bouzil, J.B. & Godeau, M., 1988. Exemples de gradients de transformation de la végétation de quelques îlots de deux archipels armoricains, influence de zoo populations. *Colloques phytosociologiques*, 15: 509-531.
- 18-Blondel, J. (1995). Biogéographie: approche écologique et évolutive.Masson, Paris, 297p
- 19- Bonnet, V., Vidal, E., Medail, F., &Tatoni, T.,1999. Analyse diachronique des changements floristiques sur un archipel méditerranéen périurbain (îles du Frioul, Marseille). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 54 : 3-18.
- 20- Bosch M., Oro D., Cantos F.J.et Zabala J., 2000.Short-term effect of culling On The ecology and population dynamics of the yellow-legged Gull. *Journal of Applied Ecology*,(37): 369-385.

## Références Bibliographique

---

21-Boukhalfa J., 1995. *Evolution des oiseaux nicheurs Goéland d'audouin et Faucon d'éléonore des Iles Habibas*. Symposium Méditerranéen des oiseaux Marins, Hammamet (Tunisie), 11\_16 avril 1995: 164-174.

22- Bougaham, A.F., 2008. *Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie des de la côte à l'ouest de Jijel. Cas particulier du Goéland leucophèe, Larus michahellis Naumann, 1840*. Mém de Magister. Univ. Béjaia, 111 p.

23- Bougaham, A & Moulai R., (2013) -Aspects démographique et chronologie d'installation des nids du Goéland leucophée (*Larus michaellis*) dans la région de Jijel (Algérie), *Lebanese Science Journal*, Vol. 14, N° 2.

24-Boussayed et Boumaiza., 2019. *Contribution à l'étude de la diversité des Arachnides des milieux insulaires des côtes de Jijel*. Mém de Master 2019 .Univ. Jijel.15p.

25- Bouyamed H., 2010. *Diversité et caractérisation de la flore des milieux insulaires de la région de Jijel*. Mém de Magister .Univ. Béjaia.25p

26- Bosch, M. et Sol D., 1998 – Habitat selection and breeding success in yellow-legged gulls *Larus cachinnans*. *Ibis* 140: 415-421p

27-Brigand, L., 1991 - Les îles en Méditerranée – Enjeux et Perspectives. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Plan d'Action pour la méditerranée. *Les fascicules du Plan Bleu (5), Economica, Paris*, 98 p.

- C -

28-Cadiou, B., Sadoul, N. & Gisom 2002. La gestion des « problèmes Goélands » en France métropolitaine, 13 p.

29- Cadiou, B. and coordinateurs 2015. 5ème recensement des oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (2009-2012). *Ornithos*, 22(5): 233-257.

30- Cezilly F. et Quenette P. Y., 1988 – Rôle des écrans naturels attendant au nid Chez le Goéland leucophée (*Larus cachinnans michahellis*). *Alauda*, 56 (1) : 41 – 50p.

31-Chaieb, M., 2003. *Caractéristiques floristiques des îles Kneïss*. Projet de préservation de la biodiversité dans la réserve naturelle des îles Kneïss.38p.

## Références Bibliographique

---

32-Chanouf N. et Chalabi A., 2004 - Note pour les rapports de présentation des aires proposées pour inscription sur la liste des ASPIM. *Réserve naturelle marine des îles Habibas (Oran)*, 36 p.

33-Chapuis, J.L., Vernon, P. & Y., 1989. Fragilité des peuplements insulaires: exemple des îles de Kerguelen, archipel subantarctique. Actes des journées de l'Environnement du C.N.R.S., réaction des êtres vivants aux changements de l'environnement. *CN.R.S., Paris*.

34- Cramp S. et Simmons K., (1983). *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. III. Oxford University Press. London.

35-Cramp, S., Brooks, D.J., Dunn, E., Gillmor, R., Hall-Craggs I., Hollom, P.A.D., Nicholson, E.M., Ogilvie M.A., Roselaar, C.S., Sellar P.J., Simmons, K.E.L., Voous K.H. and Wallace, D.I.M., 1994. *Handbook of the birds of Europe, the middle East and North Africa*. Ed. University press, Oxford, Vol. 819p.

### - D -

36- Daget, P., (1980). Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen: le climat. Com. 1er Coll. Emberger. Montpellier. *Nat. Monsp., HS*: 101-126.

37-Dean, W.R.J., Milton, S.J., Rya P.G. et Moloney, C.L. 1994. The role of disturbance in the establishment of indigenous and alien plants at Inaccessible and Nightingale Islands in South Atlantic Ocean. *Végétation*, 113: 13- 23.

38-Delaugue, J. et Vela., 2007. Etude de la végétation des îles Habibas. Rapport de mission. Réserve des îles Habibas. *Note naturalistes. Petites îles méditerranéennes. Petites îles de méditerranée (PIM) et conservation de l'espace littorale et de rivage Lucastre (France)* pp : 51-70p.

39-Deltor C., Azemarrd G., Jensen N., Gerardin N., Vanden Brouk Crouzet N., Colombey M., et Biollot F., 2003- *Petit animaux...! Gros problèmes...!*. Ed. natura.2000.4p. -

40-Demangeot J., 1998 -*Les milieux naturels du globe*. Colin. A., Paris. 320p.

41-Devillers, P., 1977. Projet de nomenclature française des oiseaux du monde. *Gerfaut*, 67 : 171-200p.

## Références Bibliographique

---

42-Djaber C et Maga S., 2016. *Contribution à l'étude de la biologie de reproduction et de l'écologie trophique du Goélandleucophée Larus michahellis (Naumann, 1840) au niveau d'un milieu urbain et d'un milieu naturel en Grande Kabylie*. Mém de master 2016. Univ de Tizi Ouzou.

43-Djadda R et Bedjih N., 2011-*Diversité et organisation de la végétation de l'île de Tizirt(Kabyle)*. Mémo Ing. Univ de Béjaia, 42p

44-Dorst,J, 1971. *La vie des oiseaux* .Ed .Bordas, Paris, Vol.12, T.II pp.391-767.

45-Duhem, C., 2004. *Goélands sur abondants et ressources alimentaires anthropiques : Cas des colonies insulaires de Goélands leucophées du littoral provençal*. Thèse doctorat, université Paul Cézanne (Aix Marseille III), 181p.

46-Duhem, C., Roche P., Vidal, E. et Tatoni, T., 2007. Distribution of breeding sites and food constrains size and density of yellow-legged gull colonies.

47-Duhem, C., Vidal E., Legrand J. et Tatoni T., 2003. Opportunistic feeding responses of the yellow- legged Gull *Larusmichahellisto* accessibility of refuse dumps. *Birds Study*, 50: 61-67.

48-Duhem, C., Vidal E., Roche P. et Legrand J., 2003a.Island breeding and continental feeding: How are diet patterns in adult yellow-legged gulls influenced by landfill accessibility and breeding stages? *Ecoscience*, 10(4): 502-508.

### - E-

49-Eliasson, U. 1995. Patterns of diversity in Island Plants. pp. 35-50 In *Islands: Biological diversity and Ecosystem Function* (Vitousek, P.M.; Loope, L.L. & Adsersen, H. eds). Ecological Studies, Vol. 115. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

50-Ellis, J.C. (2005). Marine birds on land: a review of plant biomass, species richness, and community composition in seabird colonies. *Plant Ecol.*, 181: 227-241.

51-Emmanouilidou P, 2018. *L'île : nouvel objet juridique : le cas particulier des grandes îles de la Méditerranée.*. Droit. Univ de Limoges, 2018. Français. NNT : 2018LIMO0069.

### - F-

## Références Bibliographique

---

52-Fayolle, A., 2008 - *Structure des communautés de plantes herbacées sur les grandes goudoues : Stratégie fonctionnelle des espèces et interaction interspécifiques*. Thèse de doctorat. Montpellier, supargo. 225p

53-Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J., 1998 - *Ecologie – Approche scientifique et pratique*. Ed. J-B. Bailliere. Paris, 339 p.

54-Fossi C., Leonzio C., Focardi S. and Renzoni A., 1988. Seasonal Variations in Aldrin Epoxidase (MFO) Activity of Yellow-Legged Herring Gulls: The Relationship to Breeding and PCB Residues. *Bull. Environmental Contamination and Toxicology*, 41: 365-370.

55-Frenot, Y. 1986. *Interactions entre la faune lombricienne et les systèmes édaphiques d'une île subantarctique : île de la Possession, archipel Crozet*. Thèse Doctorat Sciences, Université Rennes I.

56- Fraissinet, M., (2015). La colonizzazione dei centri urbani italiani da parte del Gabbiano reale (*Larus michahellis*). Conoscere il fenomeno, prevenirlo, gestirlo. Comune di Napoli, 2015.

### - G -

57-Garcia,L.V., MARANON,T., OJEDA,F., CLEMENTE,L. & REDONDO,R., (2002). Seagull influence on soil properties, chenopod shrub distribution, and leaf nutrient status in semiarid Mediterranean islands. *Oikos*,98:75-86.

58-Géhu J. M., 2006. Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales. *Phytocoenologia*, 38: 1-2.

59-Ghermaoui, M., 2010 - *Bioécologie du Goéland (Aves-Laridés) dans les formations végétales ouvertes du littoral de Rachgoun (Ain Témouchent)*. Mém de Magister. Univ de Tlemcen, 132p.

60-Ghermaouim, Hassaine K, Moulai R., 2016. Influence du Goéland leucophée *Larus michahellis* sur les formations végétales ouvertes du littoral de Rachgoun (Ouest Oranie, Algérie). *Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature*, 2016, 71 (3), 259p.

## Références Bibliographique

---

61-Gillham, M.E., 1961. Alteration of the breeding habitat by sea-birds and seals in Western Australia. *Journal of Ecology*, 49: 289-300p.

62-Gillham, M.E. 1956. Ecology of the Pembrokeshire islands. IV. Effects of treading and burrowing. *Journal of Ecology*, 44: 51-82.

63-Gonzales-Solis J., 2003. Impact of fisheries on activity, diet and predatory interactions between Yellow-legged and Audouin's Gulls breeding at the chafarinas Isl and. *Scientia Marina*, 67(suppl.2):83-88.

64-Gory G. et Andre R., 1997. Prédation du martinet noir *Apus apus* par le Goéland Leucophaea *Larus cachinnans*. *Alauda*, 65(2); 197-198.

65- Gough M.W. et Marrs R. H., 1990. A comparison of soil fertility between semi-natural and agricultural plant communities: implications for the creation of species-rich grassland or abandoned agriculture land *biological conservation*, 51: 83-

66- Grabherr, G., (1999)-*Guide des écosystèmes de la terre*. Ed. Eugene. Ulmer, 364 p.

67-Greuter, W. 1995. Origin and peculiarities of Mediterranean island floras. *Ecologia Mediterranea*, 21: 1-10p.

68- Grime, J.P. (1977). Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Am. Nat.*, 111: 1169-1194.

### - H -

69-Hall, K.J. et Willams, A.J. 1981. Animal as agents of erosion at sub-Antarctic Marion island. *South African Journal of Antarctic Research*, 10/11: 18-24.

70-Hamada, S., Dakki, M., Ibn Tattou, M., Ouyahya, A., & Fennane, M. (2004).— Analyse de la biodiversité floristique des zones humides du Maroc. Flore rare, menacée et halophile. *Acta Botanica Malacitana*, 29 : 43-66.

71-Henine-Maouche A, 2020. *Diversité et structure de la Myrmécofaune de la petite Kabylie et relation trophique avec les oiseaux, cas des picidés*. Thèse de doctorat. Univ de Bejaia. 56p.

72-Heinzel H., Fitter R. et Parslow J., 1985 – Oiseaux d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 319 p.



## Références Bibliographique

---

73-Hogg E.H. & Morton J.K. 1983. The effects of nesting gulls on the vegetation and soil of islands in the Great Lakes. *Canadian Journal of Botany*, 61: 3240-3254.

74-Hochberg, M. Eet A. P. Moller, « *Insularity and adaptation in coupled victim–enemy associations* », [\*Journal of Evolutionary Biology\*](#), 2001

### - I

75-Iason, G.R., Duck, C.D. & Clutton-Brock, T.H. 1986. Grazing and reproductive success of Red deer: the effect of local enrichment by gull colonies. *Journal of Animal Ecology*, 55: 507-515

76-Idouche D. et Ikni S., 2000. Contribution à l'étude de l'écologie trophique et de la biologie trophique de la reproduction du Goéland leucophée *Larus cachinnans* dans la côte Ouest de Bejaia. Mém. Dipl.Ing. Inst.Bio. Physio. Anim. Uni. Béjaia, 59p.

77-Isenmann P., 1976. – Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction et de l'écologie du Goéland argenté à pieds jaunes (*Larus argentatus michahellis*) en Camargue. Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie), 30: 551-563.

### - J-

78-Jacob J.P. et Courbet B., 1980 - Oiseaux de mer nicheurs sur la côte algérienne. *Le Gerfaut* : 70 : 385- 401p

79-Jourdan, H. ; Desutter-Grandcolas, L. ; Gérard, A., Anso, J. et Vidal, E., (2012) - Biodiversité insulaire et processus d'invasions biologiques : vers une meilleure compréhension des mécanismes d'impact, des effets cascades et des processus d'adaptation. Illustration au travers de l'exemple de la biodiversité calédonienne face aux fourmis invasives. *Rencontres IRD / MNHN* 20-21 septembre 2012 Muséum national d'Histoire naturel. Paris

### - K-

80-Khelifi, H., (1987) - *Contribution à l'étude phytoécologique et phytosociologique des formations à chêne-liège dans le Nord - Est Algérien*. Mémoire de Magister. Université Bâb Ezzouar (U.S.T.H.B.), Alger.

## Références Bibliographique

---

81- Klein R et Buchheim A., 1997 – Die westliche Schwarzmeerküste als Kontaktgebiet zweier Großmöwenformen der *Larus cachinnans*-Gruppe. *Vogelwelt*, 118 : 61-70P.

### - L -

82-Lacoste A.R. & Salanon R., 2005. *Elément de biogéographie et d'écologie : un compréhension de la biosphère par l'analyse des composantes majeures des écosystèmes*. Armand. Colin. 318p.

83-Lasserre G., 2012. *Îles et insularité, Dossier documentaire : Connaissances générales*. Compilé par J.M. Dauriac. Professeur de géographie CPGE. Lycée Michel Montaigne .Bordeaux, 227 p.

84-Launay G., 1983. *Dynamique des populations du Goéland leucophée sur les côtes françaises*. Parc national de la Corse, C.R.B.P.O, C.R.O.P, 22p.

85-Liebers D., Helbig A. J et De Knijff P., 2001. *Genetic differentiation and phylogeography of gulls in the *Larus cachinnans-fuscus* group (Aves : Charadriiformes)*. *Molecular Ecology*, 10: 2447-2462p

### - M -

86-Martinez-Abrain, A., Sarzo, B., Villuendas, E., Bartolomé, M.A., Minguez, E. et Oro, D. 2004. *Unforeseen effects of ecosystem restoration on yellow-legged gulls in a small western Mediterranean island*. *Environ. Conserv.* 31: 219–224.

87- Médail, F. et Quézel, P., (1997) - *Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin*, *Ann. Missouri, Bot. Gard.*, 84:112- 127.

88- Médail, F. & Vidal, E. (1998a) - *Organisation de la richesse et de la composition floristique d'îles de la Méditerranée occidentale (sud-est de la France)*. *Can. J. Bot.*, 76: 321-331.

89-Médail, F. & Vidal, E., (1998b) - *Rôle des Goélands leucophées dans l'implantation et l'expansion d'espèces allochtones sur l'archipel de Riou*. *Biocosme. Mésogéen. Scie.*, 15: 123-140.

## Références Bibliographique

---

- 90-Medail F., Quezel, P. et Fady, B., 2006. A natural history of the island's unique. *Flora*, 26 33p.
- 91-Meddour, R.,2011. La méthode phytosociologique sigmatiste ou braun-blanqueto-tüxenienne. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.34 p.
- 92-Michelot J.L. et Laurent L., 1993 - Observations estivales d'oiseaux marins sur les plages Algériennes et Marocaines. *Le Bièvres* 13 :109 -117.
- 93- Mosimann-Kampe, P., 2008. Comment différencier les Goélands pontiques des Goélands leucophées. Feuille d'information ornithologique. Site web : [www.vogelwarte.ch/si/pdf/Bestimmungsfe\\_Steppen\\_Mittelmeem%F6we\\_f.pdf](http://www.vogelwarte.ch/si/pdf/Bestimmungsfe_Steppen_Mittelmeem%F6we_f.pdf).4p.
- 94-Moulaï R., 2005. Contribution à l'évaluation de la diversité biologique des îlots de la côte occidentale de Béjaia (Algérie). *Actes du premier Séminaire International sur l'environnement et ses problèmes connexes, Univ. Béjaia, 5 - 7 Juin 2005*.
- 95-Moulaï R., 2006. Bioécologie de l'avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya (Béjaia), cas particulier du Goéland leucophée, *Larus michahellis* Naumann, 1840. Thèse de Doctorat d'Etat, Inst. nati.agro. El Harrach, 141p.
- 96- Moulai R., Doumandji S et Sadoul N., 2005. Nidification urbaine et à l'intérieure des terres du Goéland leucophée *Larus michahellis* en Algérie. *Alauda*
- 97-Moulai R., Doumandji., et Sadoul N, 2008 – Impact des décharges d'ordures ménagères sur le régime alimentaire du Goéland leucophée (*Larus mechahellis*) dans la région de Béjaia (Algérie). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 63, 239-250p.
- 98-Moulaï R., Bougaham F. A., Aissat L., Chelli A., Ghermaoui M. et Hamadi K., 2015. Faune vertébrée de quelques milieux insulaires d'Algérie : Diversité et aspects de conservation. *Proceeding of the international congress on « Estuaries and costalprotected area » ECPA, Izmir, Turkey, 04-06 November 2014, Ergun M., CIRIK S. and Kingueleoua K. C. (eds): 183-190.*
- 99-Moulai R., Sadoul N. et Doumandji S., 2006. Effectifs et biologie de la reproduction du Goéland leucophée *Larus michahellis* dans la région de Bejaia.235-248.

## Références Bibliographique

---

100-Moulinier R. Muller P., 1938. La dissémination des espèces végétale. *Revue générale de botanique*.178p.

101-Morton, J.K. & Hogg, E.H. 1989. Biogeography of island floras in the Great Lakes. II. Plant dispersal. *Canadian Journal of Botany*, 67: 1803-1820.

### - O -

102-Oro, D. & Martinez Abrain, A. (2007).Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatened sympatric waterbirds. *Anim. Conserv.*, 10: 117-126.

103- Oulebsir D et Tensaout K., 2010 – *Contribution à l'étude de la biodiversité des milieux insulaire de la cote à l'ouest de Béjaia*. Mémo Ing. Univ de Bejaia

### - P -

104-Paracuellos M. et Nevado J. C., 2010.Culling Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* benefits Audouin's Gulls *Larus audouinii* at a small and remote colony. *Bird Study*, 57(1): 26-30

105-Paradis, G, Hugot, L et Spinosi, P., 2008. Les plantes envahissantes : Une menace pour la biodiversité. *Stantari n°13*.18-26p.

106- Paradis, G. & Lorenzoni, M., 1996.Impact des oiseaux marins nicheurs sur la dynamique de la végétation de quelques îlots satellites de la Corse (France). *Coll. phytosociologiques, XXIV, Fitodinamica, Camerino* : 393-431.

107-Pérennou, C., Sadoul, N., Pineau, O., Johnson, A. & Hafner, H. 1996.*Management of nest sites for colonial waterbirds*. Conservation of Mediterranean wetlands, number 4. Tour du Valat, Arles.

108-Pieroti, R. & Annett C. A., (1991). Diet choice in the Herring Gull: Constraints imposed by reproduction and ecological factors. *ecology* 72 :319-328.

109-Pons J.-M., Bretagnolle V., et Yesou P., 2004.*Systématique des oiseaux marins nichant en France : évolutions récentes et interrogations* pp. 12-16 cités par Cadiou B., Pons J. et Yesou P., oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000).Ed.Biotope, Mèze, 128 p.

## Références Bibliographique

---

110- Pons J.-M Hassani, A et Crochet P., 2005 – Phylogenetic relationships within the Laridae (Charadriiformes: Aves) inferred from mitochondrial markers. *Molecular phylogenetics and evolution* 37: 686-699p.

111-Purvis, A. & Hector, A., (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405: 212-219.

### - R -

112-Ramos R., Ramirez F., Sanpera C., Jover L. et Ruiz X., 2008. Diet of Yellowlegged Gull (*Larus michahellis*) chicks along the Spanish Western Mediterranean coast: the relevance of refuse dumps. *J. Ornithol.*, 150: 265–272

113-Raunkiaer, C. 1934. *The life-forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press, Oxford.

114-Rose P.M. & Scott D.A. 1994. *Waterfowl population estimates*. IWRB Publications 29.

115-Rudenko A. G., 1996. Present status of gulls and terns in the Black sea Biosphere reserve. *Colonial water birds*, 19 (special publication 1): 41-45.

### - S -

116-Sadoul N., 1998. Expansion des Laridae en Camargue : populations en bonne santé ou dysfonctionnement ?, Actes du 36ème colloque interrégional d'ornithologie, *Nos oiseaux*, suppl.2 : 83-86.

117-Saidani D., 2008. *Contribution à l'étude de la flore vasculaire de trois milieux insulaires de la côte Ouest de Bejaia (îlot de Sahel, île des Pisans, îlot d'El Euch)*. Mém. Master 2008. Univ de Béjaia. 30p

118-Savalois N., 2012. *partage l'espace avec une espèce protégée qui s'impose approche croisée de relation entre habitat et Goéland leucophaea (larus. michahellis) à Marseille*. Thèse de Doctorat en anthropologie sociale et historique. Col des Hautes études en science sociale. 444p.

119-Schalansky, J & Kersauson, O., (2010) – Atlas des îles abandonnées Flammarion.

## Références Bibliographique

---

120-Singh, K., Pandey, S.N., (2011). Effect of nickel-stresses on uptake, pigments and antioxidative responses of water lettuce, *Pistia stratiotes* L. *Journal of environmental biology*.5,2011.

121-Sirvent, L., 2020. Les types biologiques : Etat de l'art, actualisation des définitions et mise en place d'un référentiel. *Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.CBN. Med.* 64 p.

122-Smith W. G., 1913.Raunkiaer's "life-forms" and statistical methods. *Journal of Ecology*, 1(1): 16-26

123-Sobey, D.G. 1975. *The relationship between Herring gulls and the vegetation of their nesting and roosting sites*. Ph D Thesis, University of Aberdeen.

124-Sobey, D.G. et Kenworthy, J.B. 1979.The relationship between herring gulls and the vegetation of their breeding colonies. *Journal of Ecology*, 67: 469-496p

### - T -

125-Taglioni F., 2006-*Les petits espaces insulaires face à la variabilité de leur insularité et de leur statut politique in Les Annales de géographie*, n°652 p. 664-687.

126-Timbergen, N. 1953.*The Herring gull's world*. Collins, London.

127-Tinbergen N., 1975. L'univers du goéland argenté. Bruxelles: Elsevier Savoir.

128-Talmat N, 2002.Bioécologie, régime alimentaire de quelques espèces animales et reproduction du *Laruscachinnans* dans la région de TizirtIfliessen (Grande Kabylie). ThèseIng. agro., El –Harrach, 139p.

129-Talmat N., 2005. Bioécologie et régime alimentaire du Goéland leucophée (*Larusmichahellis*) dans la région de Tizirt en grande Kabylie. Mémoire Magister, Sciences Agronomiques, Institut national Agronomique, El Harrach.

130-Talmat N., 2015.*Ecologie de la reproduction et écologie trophique du Goéland leucophéeLarusmichahellis(Naumann, 1840) en Kabylie et dans l'Algérois (Algérie)*. Thèse de Doctorat d'Etat. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. 331p.

## Références Bibliographique

---

131-Thibault J. C., Richard Z., Isabelle G. et Vincent B., 1996. Recent trends in breeding marine birds of the Mediterranean region with special reference to Corsica. *Colonial water birds*, 19 (special publication 1): 31-40.

- V -

132- Valle, R. et Scarton F., 1999 – Habitat selection and nesting association in four species of Charadriiformes in the Po Delta (Italy). *Ardeola*, 46 (1) : 1 – 12p.

133-Van der pijl L., 1982. Principals of dispersal in higher plants. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New-York.

134- Vela E. 2008-Contribution pour la connaissance de la flore vasculaire des îles de Skikda. Rapport de mission. Petites îles méditerranéennes (PIM) et conservation de l'espace littoral et des rivages lacustres(France), pp .1-14.

135- Vela, E., et Pavon, D., 2012.The vascular flora of Algerian and Tunisian small islands if not biodiversity hotspots, at least biodiversity hotspots? *Biodiversity, Journal*, 2012, 3 (4): 343-362.

136- Vidal, E., 1998. *Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé : Analyse des interrelations entre les colonies du Goéland leucorrhée et la végétation des îles de Marseille*. Thèse Doctorat, 1998. Univ de Droit et d'Économie et de sciences d'Aix-Marseille III, 156 p.

137-Vidal E. et Bonnet V., 1997- Utilisation des matériaux de nidification par le Goéland Leucorrhée *Larus michahellis*. *Alauda*, 56(1): 35-40p

138-Vidal E., Médail F., Taton T. et Bonnet V., 2000 - Seabirds drive plant species turnover on small mediteranean islands at the expense of native taxa. *Oecologia* 122: 427-434.

139-Vidal E., Médail F., Taton T. et Bonnet V., 1997. – Impact du Goéland Leucorrhée *Larus cachinnans michahellis* sur les milieux naturels provençaux. Faune de Provence (C.E.E.P.), 18: 47-53.

140-Vidal, E., Médail, F., Taton, T., Bonnet V. & Mante, A. (2002). Les îles de Marseille où quand les goélands contrôlent la flore. *Penn ar Bed*, 184/185: 53-62.

## Références Bibliographique

---

141-Vidal E., Guiral D, et Luglia M., 2009. Biodiversité méconnue et menacée des territoires de l'outre mer française. Biodiversité tropicale. *Echios Science* : 13-15.

142-Vincent T. & Guiguen C., 1989 – Prédation sur des Pigeons domestiques *Columba livia*, par les Goélands, *Larus argentatus* et *Larus cachinnans*, et conséquences éventuelles pour la pathologie humaine. *Nos Oiseaux*, 40 : 129-140.

### - Y -

143-Yesou P., 2003. Les Goélands du complexe *Larus argentatus-cachinnans-fuscus* : ou en est la systématique. *Ornithos*, 10 (4) : 144-181.

144-Yesou, P. & Beaubrun, P.C. 1995. Le goéland leucophée *Larus cachinnans*. pp. 328-329 In *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989* (D. Yeatman-Berthelot and G. Jarry eds) . S.O.F., Paris.

### - Z -

145-Ziolek, M. & Melke, J. (2015). The impact of seabirds on the content of various forms of phosphorus in organic soils of the Bellsund coast, western Spitsbergen. *Landscape Ecol. Eng.*, 11:161-167.

### Webographie:

<https://www.tela>

[botanica.org/eflore](http://botanica.org/eflore)



## Résumé

Dans cette étude synthétique, on s'est particulièrement intéressé aux résultats enregistrés sur les îles de la région de Bejaia et de Jijel. Les différents travaux ont traité de l'évolution de la flore phanérogame en présence de contraintes abiotiques (situations géographiques, climat) et biotiques (présence du Goéland leucophée). Les résultats rapportés ont enregistré 156 taxons dans l'ensemble des sept sites de la région de Bejaia et Jijel. Les taxons thérophytes et hémicryptophytes caractérisent l'ensemble des îles. La présence envahissante des Goélands leucophées (*Larus michahellis*) influe sur la dissémination des diaspores, d'où une végétation zoochore. En plus des actions physiques sur le sol (piétinement, arrachage), le Goéland leucophée contribue à la modification de nature du sol par ses déchets fécaux qui provoquent une nitrification et une acidification ; il s'en suit une dominance d'une végétation caractéristique qui est rudérale et halonitophile. Des travaux récents ont soulevé des actions chimiques sur la végétation. En effet, le dépôt des guanos sur le feuillage crée une diminution de la possibilité d'échanges gazeux, dus aux stomates cachés par les défécations. Cet état se répercute directement sur des perturbations au niveau du métabolisme du végétal ; ceci se traduit par une diminution du bilan hydrique (diminution de la teneur en eau) et de l'activité photosynthétique (diminution de la quantité de chlorophylle brute).

## ملخص

في هذه الدراسة التركيبية ، كنا مهتمين بشكل خاص بالنتائج المسجلة في جزر منطقة بجاية وجيجل. تناولت الأعمال المختلفة تطور نباتات phanerogamic في ظل وجود قيود غير حيوية (مواقع جغرافية ، مناخية) وحيوية (وجود طيور النورس صفراء الأرجل). سجلت النتائج المبلغ عنها 156 تصنيفاً في جميع المواقع السبعة في منطقة بجاية. وجيجل. تميز كل الجزر الأصناف Therophyte و hemicryptophyte. يؤثر الوجود الغازي للنورس ذات الأرجل الصفراء (*Larus michahellis*) على انتشار الشتات ، مما أدى إلى وجود نباتات حديقة الحيوان. بالإضافة إلى الإجراءات الفيزيائية على الأرض (الدوس ، الاقتلاع) ، يساهم النورس ذو الأرجل الصفراء في تعديل طبيعة الأرض من خلال فضلاته البرازية التي تسبب النتنة والتحميض ؛ يتبع هيمنة الغطاء النباتي المميز الذي هو بدائي ومحب للهالونيتروفيلي. أثار العمل الأخير الإجراءات الكيميائية على الغطاء النباتي. في الواقع ، يؤدي ترسب الغوانوس على أوراق الشجر إلى انخفاض في إمكانية تبادل الغازات ، بسبب الثغور التي يخفيها التغوط. هذه الحالة لها تداعيات مباشرة على الاضطرابات في التمثيل الغذائي للنبات. ينتج عن هذا انخفاض في توازن الماء (انخفاض في محتوى الماء) ونشاط التمثيل الضوئي (انخفاض في كمية الكلوروفيل الخام).

## Summary

In this synthetic study, we were particularly interested in the results recorded on the islands of the region of Bejaia and Jijel. The various works have dealt with the evolution of the phanerogamic flora in the presence of abiotic (geographical situations, climate) and biotic (presence of yellow-legged gull) constraints. The results reported recorded 156 taxa in all the seven sites of the Bejaia region and Jijel. Therophyte and hemicryptophyte taxa characterize all the islands. The invasive presence of Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis*) influences the dissemination of diaspores, resulting in zoochoric vegetation. In addition to physical actions on the ground (trampling, uprooting), the yellow-legged gull contributes to the modification of the nature of the ground by its faecal waste which causes nitrification and acidification; it follows a dominance of a characteristic vegetation which is ruderal and halonitophilic. Recent work has raised chemical actions on vegetation. Indeed, the deposit of guanos on the foliage creates a reduction in the possibility of gas exchange, due to the stomata hidden by the defecations. This state has direct repercussions on disturbances in the plant's metabolism; this results in a decrease in the water balance (decrease in water content) and photosynthetic activity (decrease in the quantity of crude chlorophyll).