

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**

**Université Abderrahmane MIRA de Bejaia**  
**Faculté des sciences de la nature et de la vie**  
**Département des Sciences Biologiques de l'environnement**



**MEMOIRE**

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en science naturelle de  
l'environnement

**Thème**

**Contribution à la connaissance de la faune de l'île des Pisans –  
Bejaia**

Présentée par : **Mlle ALI HUSSEIN Alaa**

**Devant le jury :**

<b>Président :</b>	Dr. BENHAMICHE-HANIFI Samira	<i>Maitre de conférences B (Univ. Béjaïa )</i>
<b>Promoteur :</b>	Pr. MOULAÏ Riadh	<i>Professeur (Univ. Béjaïa)</i>
<b>Co-promoteur :</b>	Mr AISSAT Lyes	<i>Maitre assistant A (Univ. Béjaïa)</i>
<b>Examineurs :</b>	Dr. GHERBI-SALMI Rachida	<i>Maitre de conférences B (Univ. Béjaïa)</i>
	Mr CHELLI Abdelmadjid	<i>Maitre assistant A (Univ. Béjaïa)</i>

**Soutenu le 04/06/2014**

---

### Remerciements

Il m'est agréable de remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

Je remercie particulièrement mon promoteur le professeur Riadh MOULAÏ pour m'avoir accordé sa confiance en acceptant de m'encadrer, pour son encouragement, critiques et ses connaissances en ce domaine. Je tiens également à le remercier de m'avoir ouvert la voie de cette thématique passionnante qui est le monde des îles et leurs biodiversités, et d'avoir découvert un monde passionnant qui le monde des insectes.

Je tiens également à remercier mon Co-promoteur Mr AISSAT Lyes enseignant à l'université de Bejaïa, de bien vouloir me guider et pour sa précieuse aide.

Je voudrais remercier vivement les membres de mon jury de soutenance pour l'honneur qu'ils me font d'avoir acceptés de juger ce travail, je cite particulièrement:

- **Mme Samira BENHAMICHE-HANNIFI**. Maitre de conférences B.

(Univ. Béjaïa),résidente de jury

-**Mme GHERBI-SALMI Rachida**. *Maitre de conférences B.*

(Univ. Béjaïa), membre de jury

-**Mr CHELLI Abdelmadjid**. *Maitre assistant A. (Univ. Béjaïa)*, membre de jury

J'exprime aussi mes vifs remerciements à l'association ARDH pour la protection de la nature (Bejaïa), pour leurs aides et leurs encouragements.

Des remerciements particuliers au club ATLANTID de plongée sous marine, pour nous avoir assuré le transport sur l'île des Pisans.

J'exprime aussi mes vifs remerciements à HAMZA, le meilleur pêcheur de la région de nous avoir transporté au site pendant la période de l'étude.

*Je dédie ce modeste travail  
à toute personne qui m'est chère à cœur.*

**Liste des tableaux**

<b>Tableau 1-</b> Les précipitations (P) moyennes mensuelles de la région de Bejaia (1970/2012) ..	12
<b>Tableau 2 -</b> Températures moyennes mensuelles dans la région de Bejaia (période1970/2012).	13
<b>Tableau 3-</b> Moyenne mensuelle de l'humidité (%) dans la région de Bejaia(1996-2012).	14
<b>Tableau 4-</b> Inventaire des espèces animales recensées sur l'île des Pisans.....	29
<b>Tableau5-</b> Fréquence des classes de la faune inventoriée sur l'île des Pisans.....	31
<b>Tableau 6-</b> Richesse spécifique et moyenne appliquée pour les insectes de l'île des Pisan....	32
<b>Tableau 7-</b> Fréquence centésimale par ordres d'insectes d'île des Pisans.....	33
<b>Tableau 8-</b> Fréquence centésimale des familles d'insectes de l'île des Pisans .....	33
<b>Tableau 9-</b> Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux espèces d'insectes de l'île des Pisans.....	34
<b>Tableau 10 :</b> Valeurs du coefficient de similarité de Sorensen appliquées aux espèces insectes de l'île des Pisans et des trois îles de Jijel.....	35

### Liste des figures

<b>Figure 1-</b> Situation géographique de l'île des Pisans sur la côte ouest de Bejaia (Echelle 1/1000) .....	11
<b>Figure 2-</b> Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен pour la région de Bejaia (1970-2012).....	15
<b>Figure 3-</b> Situation bioclimatique de la région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger modifié par STEWART(1969) cité par LEUREUCHE-BELAROUCHI (1991).....	16
<b>Figure 4-</b> Le filet fauchoir .....	20
<b>Figure 5-</b> Le parapluie japonais .....	20
<b>Figure 6-</b> Pot barber .....	20

### Liste des annexes

<b>Annexe 1-</b> Aperçu sur la flore de l'île des Pisans (BENHAMICHE et MOULAÏ, 2012)...	53
<b>Annexe 2-</b> Inventaire sur la faune de l'île des Pisans avec les méthodes d'échantillonnage correspondantes.....	54
<b>Annexe 3-</b> Photographies de quelques éléments de faune de l'île des Pisans.....	55

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	01
<b>I- Faune des milieux insulaires de Méditerranée</b>	
I-1- Les îles de la méditerranée : un patrimoine naturel et culturel unique.....	03
I-2- Diversité faunistique des milieux insulaires de la méditerrané.....	04
I-3- Caractères particuliers de la faune insulaire .....	05
I-4- La faune insulaire de la méditerranée .....	05
I-4-1- Les vertébrés.....	06
I-4-1-1- Les oiseaux.....	07
I-4-1-2- Les reptiles et les mammifères .....	07
I-4-2- Les insectes.....	08
I-5- Impact de la faune sur la flore insulaire.....	08
<b>II- Présentation de la région d'étude</b>	
II-1- Les îles sur la côte ouest de Bejaia .....	10
II-2- Situation géographique de l'île de Pisans.....	10
II-2-1- Aspect géologique.....	11
II-2-2- Aspect climatologique.....	11
II-2-2-1- Précipitation.....	12
II-2-2-2- Température.....	13
II-2-2-3- Humidité relative.....	13
II-2-2-4- Vent.....	14
II-3- Synthèse des données climatiques.....	14
II-3-1- Diagramme Ombrothermique de Bagnoul et Gaussen.....	14
II-3-2- Quotient pluviométrique d'Emberger.....	15

II-4- Aperçue sur la flore de l'île des Pisans.....	16
---	----

### **III- Méthodologie**

III-1- Période de suivi.....	18
III-2- Méthodologie adoptée pour l'échantillonnage de la faune insulaire de l'île des Pisans.	18
III-2-1- Matériel et méthodes utilisés sur le terrain.....	18
III-2-1-1- Les invertébrés.....	18
III-2-1-2- Techniques d'échantillonnage des vertébrés.....	25
III-3- Exploitation des résultats .....	25
III-3-1- Indices écologiques de composition.....	25
III-3-1-1- Richesse totale (S) .....	25
III-3-1-2- Richesse spécifique moyenne ( <i>Sm</i> ) .....	26
III-3-1-3- Fréquence centésimale .....	26
III-3-1-4- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H).....	26
III-3-1-5- Diversité maximale (Hmax).....	27
III-3-1-6- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition.....	27

### **IV- Résultats**

IV-1- Inventaire de la faune échantillonnée sur l'île des Pisans.....	28
IV-2- La diversité des classes des espèces animales inventoriées sur l'île des Pisans.....	30
IV -3- Etude de la faune invertébrée.....	30
IV-3-1- Résultats exprimés à travers les indices écologiques appliqués à la classe des insectes.....	31
IV-3-1-1- Richesse spécifique et moyenne appliqués pour les insectes de l'île.....	31
IV-3-1-2- Fréquence centésimale par ordres d'insectes.....	31
IV-3-1-3- Fréquence centésimale des familles d'insectes.....	32

IV-3-1-4- Indice de diversité de Shannon- Weaver et d'équitabilité appliqués aux insectes de l'île des Pisans .....	33
IV-3-1-5 -Indice de similarité de Sorensen appliqué à l'île des Pisans et les trois îles Jijel.....	33
<b>V- Discussion</b>	
V-1- Composition générale de la faune insulaire de l'île des Pisans.....	35
V-2-Invertébrés .....	35
V-2-1-les invertébrés terrestres, autres que les insectes.....	35
V-2-2- Les insectes.....	36
V-2-2-1- Richesse totale et moyenne des insectes de l'île des Pisans.....	36
V-2-2-2- Fréquence centésimale d'insectes de l'île des Pisans.....	37
V-2-2-3- Indice de diversité de Shannon- Weaver et d'équitabilité appliquées aux espèces d'insectes de l'île des Pisan .....	38
V-2-2-4 - Indices de similarité de Sorensen.....	39
V-3- Les vertébrés .....	39
V-3-1- Les oiseaux .....	39
V-3-2- Les reptiles.....	40
V-3-3- Les mammifères .....	40
<b>Conclusion</b> .....	41
<b>Bibliographie</b> .....	43
<b>Annexes</b> .....	53

# Introduction



**Le Goéland leucophée, *Larus michahellis***

## Introduction

La Méditerranée constitue un champ d'investigation très riche pour l'étude et la compréhension des faits insulaires, afin d'élaborer des stratégies de développement et de protection des îles (BRIGAND, 1991).

La diversité biologique dans ces milieux fragiles a été bien étudiée dans la partie Nord de la Méditerranée, nous pouvons citer les travaux de (DAJOZ, 1985 ; VIDAL, 1998 ; BONNET *et al.*, 1999), ce qui n'est pas le cas de la rive Sud de la Méditerranée, notamment en Algérie, où il est vrai que malgré une côte qui s'étend sur 1200 Km, le nombre d'îles et d'îlots est très limité.

Les travaux sur l'évaluation de la diversité animale des îlots en Algérie sont quasi inexistantes, à l'exception de quelques études s'intéressant à des taxons bien définis, on cite comme exemple des oiseaux marins nicheurs (JACOB et COURBET, 1980 ; BOUKHALFA, 1990 ; MOULAI, 2006 ; BOUGAHAM, 2008). De rares études peuvent cependant être citées, comme celles de MOULAI (2005) sur l'évaluation de la diversité biologique (faune et flore) des îles de Bejaia, ou encore la contribution de AISSAT (2010) sur la diversité de la faune des îles de la côte ouest de Jijel. Enfin on peut citer les travaux de BERNARD (1958) sur les fourmis des îles Habibas à Oran.

BENHAMICHE-HANIFI (2013) rapporte que les menaces qui pèsent sur la biodiversité dans le monde et en particulier sur les îles sont incontestables (MEDAIL 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).

Avec plus de 1,2 ha, l'île des Pisans est, par sa superficie la plus grande île de Bejaïa. Son altitude élevée (environ 30 m) et la variété des biotopes rencontrés sur cette petite île sont à l'origine d'une richesse végétale non négligeable. (BENHAMICHE et MOULAI, 2012).

L'objectif de la présente étude, vise à évaluer la diversité de la faune rencontrée sur l'île des Pisans. Un intérêt particulier est consacré à la faune entomologique et sa structure.

Notre travail se divise en cinq chapitres. Le premier, est une synthèse bibliographique concernant les milieux insulaires de la méditerranée et la faune associée à ces derniers. Le second chapitre consiste à illustrer les éléments généraux concernant la région d'étude et l'aspect végétal de l'île. Le troisième chapitre décrit le matériel utilisé et la méthodologie adoptée pour inventorier la faune de l'île. Dans le chapitre quatre, seront présentés les résultats obtenus et leurs interprétations.

## Chapitre I Faune des milieux insulaires de Méditerranée



*Lixus algirus*

## I - Faune des milieux insulaires de Méditerranée

### 1-1-Les îles de la Méditerranée : un patrimoine naturel et culturel unique

Les îles sont des territoires entourées par la mer ne disposant d'aucun lien fixe (pont, chaussée, tunnel, ...) avec le continent. 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). Les îles "vraies" sont dites océaniques, si 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 Canaries 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, toutes les îles méditerranéennes) (BLONDEL, 1995).

Leur isolement et la rigueur des conditions environnementales ont bien souvent favorisées l'établissement d'isolats biologiques et parfois culturels leur conférant une valeur exceptionnelle. Ces petites îles sont également très fragiles et rapidement vulnérables à toute forme de bouleversement et à de nombreux types d'intrusions pouvant être considérés à priori bénins (DEMANGEOT, 1998). D'autre part, cet isolement a également favorisé la formation graduelle, par mutations successives de nouvelles espèces.

Les îles vraies sont divisées en deux principaux types : les îles océaniques et les îles continentales (BLONDEL, 1995). Les îles continentales, cas de toutes les îles méditerranéennes, se sont séparées du continent, alors que les îles océaniques n'ont jamais été reliées à ce dernier au cours de leur histoire évolutive (MAGNANOU, 2005 ; PARADIS, 2008).

Avec près de 5000 îles et îlots, le bassin méditerranéen recèle l'un des groupes d'îles les plus importants au monde (DELANOE *et al.*, 1996).

Le domaine biogéographique du Bassin méditerranéen, d'environ 3 millions de km<sup>2</sup>, constitue une entité géographique, climatique et culturelle (BLONDEL, 1991).

Vingt-trois pays bordent la mer Méditerranée : Albanie, Algérie, Bosnie, Herzégovine, Chypre, Croatie, Egypte, Espagne, France, Grèce, Italie, Jordanie, Liban, Libye, Malte, Maroc, Monaco, Palestine, Serbie, Slovaquie, Syrie, Tunisie et Turquie. Plus de 5000 ans de civilisations ont façonné les paysages, perturbant ou détruisant la plupart des biocénoses

originelles. Malgré ces bouleversements, le bassin méditerranéen a conservé jusqu'à aujourd'hui une biodiversité remarquable (BLONDEL, 1991).

### I -2-Diversité faunistique des milieux insulaires de la méditerranée

L'intérêt que portent les scientifiques pour les milieux insulaires ne date pas d'aujourd'hui. Les inventaires biologiques ont démontré l'importance des milieux insulaires comme refuge et zones de reproduction pour de nombreuses espèces rares, menacées et comme des centres de propagation pour des espèces de grande valeur marchande aujourd'hui menacées.

La diversité biologique dans ses milieux fragiles a été bien étudiée dans la partie Nord de la Méditerranée (VIDAL et al., 1997; VIDAL,1998; PALMER,2002; CHITKA et al.,2004; MICHAUX et al.,2002).

Les îles de la rive Sud méditerranéenne restent encore à explorer, les études et les travaux scientifiques sur la faune ne reflètent pas l'image de la richesse de ces milieux. En Algérie à part la contribution de BERNARD (1958) sur les fourmis des îles Habibas et l'étude sur la biodiversité faunistique des îles de Jijel (AISSAT, 2010). Les autres études ne sont que fragmentaires, s'intéressant à des taxons bien définis à l'exemple des oiseaux marins nicheurs (JACOB et COURBET, 1980 ; BOUKHALFA, 1990 ; MOULAI, 2006 ; BOUGAHAM, 2008).

A l'exception de Rechgoun, Habibas, les Ilots de Bejaia (île Pisan, Adrar Oufarnou et El Euch) et celles de Jijel, les informations (superficie, hauteur, Wilaya, usages, distance par rapport à la côte, intérêts faunistiques, menaces, statuts, histoires et personnes ressources) sont très souvent partielles.

On cite les îles algériennes suivantes :

- ✓ **Ile Rachgoun** (Leila) – Wilaya de AïnTemouchent – 20ha -Statut : en cours de classement.
- ✓ **Iles Habibas** – Wilaya d'Oran – 40ha Statut : Réserve Marine
- ✓ **Ile Plane** - Wilaya d'Oran –
- ✓ **Iles de la Pointe Pescade – Les 7 frères** -Wilaya d'Alger-
- ✓ **Ile Bounettah (Aguelli)** -Wilaya de Boumerdes- 200m<sup>2</sup>
- ✓ **Ilot de Sidi Djillali (Sidi el Jilano)- îlot Taourira –îlot Tokih indich-** Wilaya de Chlef-
- ✓ **Ile Grand Cavallo** (6ha), **île Petit Cavallo** (4 ha) et **L'îlot Grand Cavallo** (0.15 ha) -Wilaya de Jijel-

- ✓ Ouitba – île Gerebia – île Nigria – île Skhira (île Siga) – île Tazerout – île d'Arzew – îlot Akkacha – îlot Kêf Bisnes - Wilaya de Skikda. (BENHAMICHE-HANIFI, 2013).

### I-3-Caractères particuliers de la faune insulaire

Les îles abritent généralement une faune moins riche que les régions voisines du continent et celles, qui sont proches de la côte accueillent peu ou pas d'espèces endémiques (BLONDEL, 1991).

Si on considère ce premier paramètre, la faune méditerranéenne se caractérise par un nombre d'espèces moins élevé que celui qu'on pourrait trouver dans des régions continentales comparables. Cet appauvrissement est général : il touche aussi bien les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les reptiles. Le nombre d'espèces est également corrélé avec la superficie de l'aire zoogéographique considérée. L'existence de ces deux contraintes (insularité et superficie) permet d'expliquer l'essentiel des variations observées dans la composition des diverses faunes insulaires méditerranéennes. Même si c'est un facteur essentiel, la superficie d'une île n'explique pas tout, il faut également considérer la distance qui la sépare du continent le plus proche et la variété de ses biotopes (FRANCESCHI *et al.*, 1994).

Les raisons de la réduction du nombre des espèces insulaires sont multiples et leur importance relative est encore discutée (FRANCESCHI *et al.*, 1994). La plus évidente semble être l'impossibilité, pour une espèce donnée, de coloniser une aire géographique à laquelle elle est par trop étrangère et donc inadaptée c'est le cas, en ce qui concerne la Corse, des espèces arctiques ou boréales inféodées aux forêts ou aux toundras nordiques (THOLLAY, 1998). Mais, en fait, il semble bien que dans la plupart des cas le manque de biotopes favorables et l'importance de la compétition interspécifique expliquent mieux l'absence d'un grand nombre d'espèces dans les îles (BLONDEL, 1995).

La réduction du nombre d'espèces s'accompagne également de modifications importantes dans les densités de peuplement (ATKINSON, 1985). Mais si celles-ci sont plus importantes que dans les biotopes continentaux la taille et le poids des individus sont en général plus faibles sur les îles (ALDER et LEVIN, 1994). Une autre manière de s'intéresser à la spécificité d'un peuplement animal est de prendre en compte son degré d'originalité en analysant ses composantes endémiques. Les espèces dites endémiques sont caractérisées par une aire géographique restreinte, nous entendrons ici la Corse, ou la Corse et la Sardaigne, auxquelles on adjoint, pour un certain nombre de cas, l'archipel Toscan et les îles de la côte méditerranéenne française (FRANCESCHI *et al.*,

1994).

Si le taux d'endémisme est relativement élevé chez les végétaux supérieurs et surtout chez certains groupes d'invertébrés, il l'est beaucoup moins chez les vertébrés. Cette différence est plus ou moins marquée selon les classes considérées. Les mammifères et les oiseaux présentent peu d'espèces endémiques. Un certain nombre d'oiseaux et de mammifères présentent toutefois des sous espèces indiscutables, le plus souvent *Cyrenosardes* (THIBAULT *et al* 1996).

En fait, il semble que le bassin méditerranéen, s'il a joué un rôle de refuge important lors des glaciations successives, s'est trouvé moins impliqué dans la genèse des espèces d'oiseaux et de mammifères que dans celle des reptiles et des amphibiens. Ainsi d'après (BLONDEL, 1986), seuls les genres *Alectoris* (Perdrix), *Sitta* (Sitelles) et *Sylvia* (Fauvettes) semblent renfermer des espèces typiquement méditerranéennes chez les oiseaux.

#### **I-4- La faune insulaire de la méditerranée**

La diversité écologique des peuplements insulaires ne se mesure pas uniquement par le nombre d'espèces présentes mais aussi par l'abondance des diverses populations, ce qui donne une valeur supplémentaire à la faune insulaire. D'autre part, plusieurs de ces populations et par les effets de l'isolement, de l'insularité, de l'origine et la mise en place des espèces... montrent une différenciation morphologique et/ou génétique, qui se traduit par des sous-espèces endémiques ou alors par une variabilité et un statut différent par rapport à leurs homologues continentales (NOUIRA, 2004).

##### **I-4-1- Les vertébrés**

Pour les vertébrés, les inventaires de référence manquent. Il est donc difficile de faire un bilan relativement précis des causes et de l'ampleur des phénomènes observés à l'échelle de la Méditerranée et en particulier des introductions d'espèces envahissantes et des menaces pesant sur cette catégorie faunistique (OLIVIER et CHEYLAN, 1991).

##### **I-4-1- 1- Les oiseaux**

Dans le bassin méditerranéen, 347 espèces d'oiseaux se reproduisent régulièrement dont 47 espèces sont endémiques (OLIVIER & CHEYLAN, 1991). Sans compter les oiseaux migrateurs, les îles méditerranéennes abritent une variété importante d'oiseaux ; les oiseaux marins, les limicoles, les échassiers et les rupicoles (BLONDEL, 1979).

Parmi les espèces d'oiseaux marins qui nichent sur les îles méditerranéennes on trouve :

- Le puffin cendré (*Calenectris diomedea*) est un oiseau pélagique, qui fréquente la côte seulement au moment de la reproduction. Il niche sur les îles, falaises, cotes rocheuses et plus souvent sur le littoral (HEINZEL H, FITTER R. et PARSLOW J, 1992).
- Le grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) est un oiseau côtier et en général ce cormoran niche en colonie installée sur des falaises, rochers, îlots ou au bord des lacs et cours d'eaux. Une nidification accidentelle a été citée sur l'île d'Agueli (Boumêrdès), (ISENMAN et MOALI, 2000).
- Le cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*) est une espèce, qui fréquente les côtes algériennes, selon (JACOB et COURBET, 1980), les prospections récentes ont montré que cette espèce y niche bien et environ quatre sites de nidification sont actuellement connus «Habibas, île Colombi, Cap tenes et El kala ».
- Le Goéland leucophaée, *Larus michahellis* Naumann 1840, connaît une forte expansion démographique et géographique. Il est l'oiseau marin le plus abondant en Méditerranée (YÉSOU et BEAUBRUN, 1995 ; THIBAUT et al., 1996 ; SADOUL, 2000, MOULAI, 2005; BOUGAHAM, 2008), avec un minimum de 120 000 couples recensés en Méditerranée occidentale (PÉRENNOU et al., 1996). Il occupe essentiellement le bassin méditerranéen. De fait, son aire de nidification s'étend des Açores jusqu'à la mer d'Aral et peut être encore plus à l'est (YÉSOU et BEAUBRUN, 1995). Cette espèce, très plastique du point de vue de son habitat de reproduction se rencontre aussi bien en milieu lagunaire qu'en bordure des fleuves, sur des îlots rocheux et même en milieu urbain littoral (GOUTNER, 1992).

#### I-4-1-2- Les reptiles et les mammifères

Les reptiles constituent une composante importante de la faune vertébrée des écosystèmes insulaires. Ils jouent un rôle important dans l'équilibre de ces écosystèmes par la place qu'ils occupent dans les chaînes et réseaux trophiques en tant que prédateurs majeurs particulièrement d'insectes et de petits invertébrés (cas des lézards insectivores), mais également de petits mammifères et oiseaux, (cas des couleuvres carnivores)... et en tant que proies de plusieurs rapaces et autres reptiles (NOUIRA, 2004).

Les données sur les espèces de reptiles et amphibiens sont souvent plus fragmentaires. Les extinctions massives de ces derniers des îles méditerranéennes ont eu lieu pour la plupart, très

certainement lors de l'arrivée des premiers hommes sur ces îles, il y a plusieurs milliers d'années (CHEYLAN, 1988). D'une manière générale et selon la théorie de l'équilibre dynamique en milieu insulaire, la richesse spécifique reptilienne d'une île est en relation avec sa superficie et son éloignement par rapport au continent. Cette règle, vérifiée dans la plupart des îles tunisiennes, s'applique à l'archipel de Kneiss, très proche du continent et avec une superficie réduite, le nombre d'espèces est par conséquent très faible ; seules deux espèces de lézards (Sauriens) sont présentes : *Acanthodactylus boskianus* et *Mabuya vittata* et un seul Ophidien, la couleuvre de Montpellier, *Maloplon monspessulanus* (NOUIRA, 2004).

Parmi les vertébrés, 197 espèces de mammifères ont été recensées dans la région méditerranéenne au cours des temps historiques et 52 d'entre elles sont endémiques à la région méditerranéenne (OLIVIER et CHEYLAN, 1991). En revanche six espèces de mammifères se trouvent sur les îles méditerranéennes : le Rat noir *Rattus rattus* est de loin l'espèce la plus répandue, se trouvant pratiquement sur toutes les îles d'une superficie supérieure à 3000 m<sup>2</sup> ou presque ; le lapin *Oryctolagus cuniculus*, et la Souris *Mus musculus* sont présent au-delà de 6 ha en général le Mulot *Apodemus sylvaticus* et la Musaraigne *Crocidura suaveolens*. Les sangliers *Sus scrofa* dans les îles, qui ont une superficie importante (CHEYLAN, 1984).

#### **I-4-2- Les insectes**

La diversité entomologique sur les îles méditerranéennes a été bien étudiée dans la partie Nord de la Méditerranée (DAJOZ, 1985 ; BLONDEL, 1995; VIDAL, 1998). En Algérie, les travaux concernant l'entomofaune des milieux insulaires sont quasi inexistant. On peut citer à titre d'exemple les fourmis des îles Habibas (BERNARD, 1958) et la diversité de l'entomofaune des îles de la région de Jijel (AISSAT, 2010).

#### **I-5- Impact de la faune sur la flore insulaire**

Selon VIDAL *et al.*, (1997), les problèmes environnementaux liés à la surabondance de certaines espèces animales notamment les oiseaux, sont devenus particulièrement aigus durant ces dernières décennies, c'est entre autre le cas pour les laridés comme les goélands et les mouettes.

Parmi les animaux, qui sont présentes sur les îles, on distingue en particulier : le rat noir, le chat, le lapin ainsi que différentes espèces d'oiseaux, ces animaux par leur présence provoquent des effets divers sur la flore.

Les îles qui hébergent d'importantes colonies d'oiseaux marins tendent généralement à présenter des taux de renouvellement de flore plus important que les îles où les oiseaux marins sont

absents (ABBOTT, 1977).

Parfois les perturbations exercées par les oiseaux marins favorisent la survie et le maintien de certaines espèces végétales indigènes. Ces oiseaux marins par leur abondance participent soit à la dispersion de ces espèces ou bien à l'enrichissement des sols par les minéraux nécessaires à leur survie. Le Goéland leucophée est une espèce surabondante en Méditerranée, qui a connu une explosion démographique exceptionnelle ces dernières années (MEDAIL et al., 1998).

C'est en particulier, l'augmentation des ressources alimentaires d'origine anthropique, telles que le développement de décharges à ciel ouvert et les rejets de la pêche industrielle et d'autre part dans une moindre mesure la protection des milieux où sont implantées les colonies du Goéland (les îles et îlots marins), qui sont à l'origine de cette explosion démographique (VIDAL, 1998).

Dans l'aire méditerranéenne, le Goéland leucophée est considéré comme une espèce surabondante manifestant une préférence nette pour la nidification sur les îlots rocheux (BOSCH et SOL, 1998). Les Goélands peuvent dans certains cas intervenir dans la dissémination d'espèces auparavant absentes sur les îles colonisées.

Ces derniers peuvent transporter passivement des diaspores sur les plumes ou les pattes souillées de boue ou de fientes, en plus des transports actifs liés à l'utilisation du matériel végétal dans la confection des nids ou même l'ingestion volontaire de diaspores, qui seront éjectées dans d'autres milieux. Ainsi, les apports de diaspores exogènes par cet oiseau ainsi que sa pression démographique élevée induisent de profondes modifications dans la composition floristique et la dynamique de la végétation. MEDAIL et VIDAL, 1998 in BENHAMICHE-HANIFI (2013).

Le rat noir possède un rôle dans la dissémination d'espèces végétales introduites et envahissantes. En consommant leurs fruits, le rat noir participe à la dissémination des graines et favorise leur germination (DELTORT, 2003).

Par ailleurs, des observations faites sur l'archipel de Kerguelen ont montré l'effet, que présente le lapin sur l'extension du pissenlit (CHAPUIS *et al.*, 2002).

## Chapitre II Présentation de la région d'étude



**L'île des pisans**

## II- Présentation de la région d'étude

### II-1- Les îles sur la côte Ouest de Bejaia

Bejaia est située à une latitude Nord de 36°45'24'' et une longitude Est, de 05°05'24''. Le littoral côtier de la wilaya de Béjaia s'étale sur 100 km. Elle s'éloigne de 250 km au Nord - Est d'Alger. Au niveau de sa côte Ouest, qui s'étale du Cap Carbon au Cap Sigli, elle abrite trois petits systèmes insulaires dont l'îlot du Sahel (Adrar Oufarnou), l'île des Pisans (Nezla) et l'îlot d'El Euch (île des Pigeons). (MOULAI *et al.*, 2006).

### II-2- Situation géographique de l'île des Pisans

L'île Pisan ou de Djeribia, encore appelée l'île de Djouba d'El-Bekri, est appelée aussi « Nezla », est un rocher d'environ cinq cents mètres de long et cinquante mètres de haut dont les pentes sont couvertes de végétation. L'île est entourée de plusieurs îlots rocheux.

L'île des Pisans est située à 10,5 km, à l'Ouest de Béjaia, est dans la région de Boulimat. Elle est distante d'environ 1,25 km du rivage avec une superficie de 1,2 ha et une hauteur maximale de 30m, elle est d'une texture terrestre est grès fin à ciment siliceux (Quartzite). (fig.1)



**Figure 1** –Situation géographique de l'île des Pisans sur la côte ouest de Bejaia  
(Echelle 1 /1000)

### II-2-1- Aspect géologique

La station étudiée a une structure en grande partie rocheuse. L'île des Pisans, la roche est plutôt de type grès fins à ciment siliceux (quartzite), ce qui fait qu'elles appartiennent probablement à la série sédimentaire du flysh numidia (DUPLAN, 1952).

### II-2-2- Aspect climatologique

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE *et al*, 2006). Les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément, parmi ces facteurs, nous avons des facteurs énergétiques (lumière et température), des facteurs hydrologiques (précipitations et hygrométrie) et des facteurs mécaniques (vent et enneigement) (RAMADE, 2003).

Le site d'étude est dépourvu de poste d'observations météorologiques. La caractérisation climatique et la définition des bioclimats sont basées sur les données de station la plus proche, en tenant compte de la faible distance qui sépare l'île et le rivage (BENHAMICHE-HANIFI,

2013). Les données climatiques de la région d'étude proviennent de la station météorologique de Béjaia (S.M.B., 2012), cette station possède les caractéristiques suivantes:

- ✓ Coordonnées géographiques : 36° 43' N. 05° 04' E.
- ✓ Altitude : 1,75 m.
- ✓ Période : 1978-2012.
- ✓ Localisation : Aéroport Abane Ramdane, Béjaia.

Les données climatiques concernent, les précipitations, la température, l'humidité relative et le vent. La synthèse climatique est illustrée grâce au diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et par le quotient pluviothermique d'Emberger.

### II-2-2-1- Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 2003). Elle exerce une influence sur la vitesse de développement des végétaux; l'eau est indéniablement l'un des facteurs écologiques les plus importants (DAJOZ, 1985).

Les précipitations moyennes annuelles sont abondantes à notre station, elles dépassent les 700 mm par an. A la vue du tableau-1, la distribution saisonnière des pluies n'est pas homogène.

Les pluies sont abondantes en hiver, en période allant de novembre à janvier. Notre région a connu des cas de crues modérées en automne et au printemps, mais c'est en été qu'on a enregistré les pluies les plus faibles. Le mois le plus humide est décembre et le mois le plus sec est juillet.

**Tableau 1-** Les précipitations (P) moyennes mensuelles de la région de Bejaia (1970/2012).

Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

Mois	J	F	M	A	M	J	JUI	A	S	O	N	D	Total
P(mm°)	107,52	91,28	84,14	73,77	42,66	15,29	6,34	10,03	57,71	80,73	102,27	128,11	799,85

Source (S.M.B., 2012)

**II-2-2-2- Température**

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants (ANGELIER, 2005). Elle a une action importante sur leur fonctionnement (BARBAULT, 2000).

Les valeurs mensuelles minimales, maximales et moyennes des températures de l'air, enregistrées respectivement dans la région de Bejaia (1970 à 2012), figurent dans le tableau-2.

**Tableau 2** -Températures moyennes mensuelles dans la région de Bejaia (période1970/2012).

Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jul	A	S	O	N	D
M	16,47	16,95	18,60	20,32	22,88	26,38	29,53	30,23	28,11	25,26	20,75	17,57
m	7,45	7,59	9,02	10,84	13,95	17,65	20,39	21,21	19,04	15,75	11,73	7,45
(M+m)/2	11,96	12,35	13,81	15,58	18,41	22,01	24,96	25,72	23,57	20,50	16,24	12,51

Source (S.M.B., 2012)

Où :

**M** : Moyennes mensuelles des maxima thermiques.

**m** : Moyennes mensuelles des minima thermiques.

**(M + m)/2** : Températures moyennes mensuelles.

**II-2-2-3- Humidité relative**

La disponibilité en eau du milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres (BARBAULT, 2000). Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité relative de la région de Béjaia, pour la période de 05 ans (2005-2012) pour la période de 14 ans (1996-2012) sont consignées dans le tableau -3.

Elles fluctuent respectivement autour de 77 % et 75 %. Elles attestent de l'influence du milieu marin. (BENHAMICHE-HANIFI, 2013).

**Tableau 3-**Moyennes mensuelles de l'humidité (%) dans la région de Bejaïa (1996-2012)

Mois	J	F	M	A	M	J	JUI	A	S	O	N	D	Total
<b>Total</b>	87	76,6	77,8	78,2	77,8	76	74,6	75	76,2	77	74,8	78,2	77,43

Source (S.M.B., 2010)

#### II-2-2-4- Vent

Il exerce une grande influence sur les êtres vivants (Faurie *et al.*, 2006). La région de Bejaïa reçoit dans la majorité du temps des vents modérés, avec 23 % des vents calmes (vents <1m/s) et dominance des vents soufflants d'Ouest à Sud- Ouest (44 %) ; les vents d'Est ne représentent que 13%. (S.M.B., 2010 in BENHAMICHE -HANIFI, 2013).

#### II-3- Synthèse des données climatiques

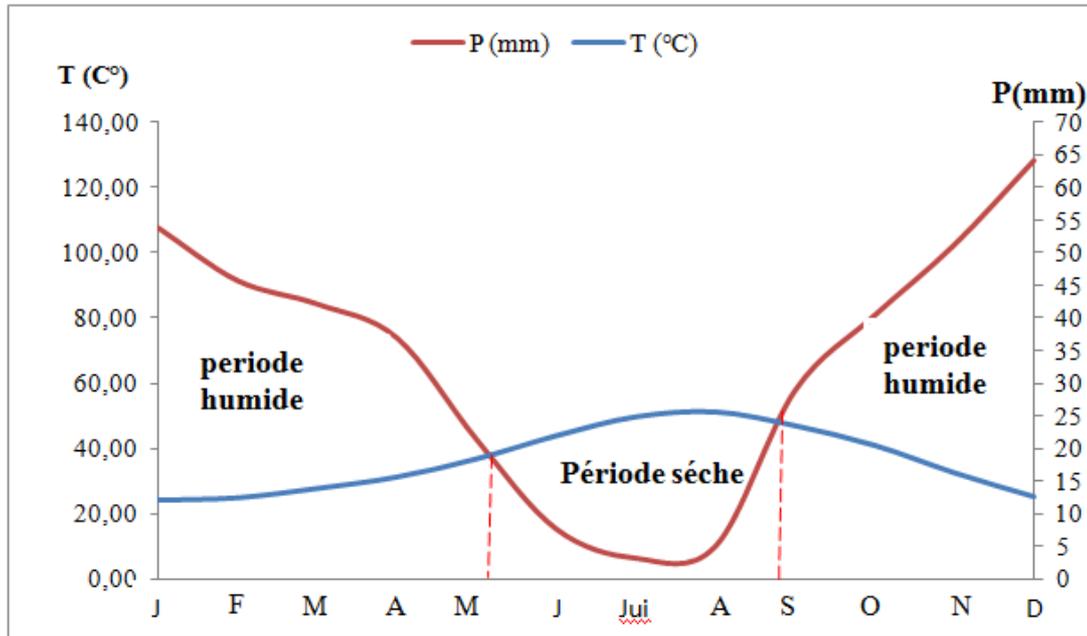
Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été créés et les plus employés font usage de la température (T) et de la pluviosité (P) qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (DAJOZ, 1985).

En région méditerranéenne, le plus souvent ce sont le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le quotient pluviothermique d'Emberger qui sont les plus employés.

##### II-3-1- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Ce diagramme permet de distinguer les mois secs dans l'année, lorsque les températures sont deux fois plus élevées que les précipitations. Le diagramme est conçu de telle sorte que l'échelle de la pluviométrie (P) exprimée en millimètres est égale au double de celle de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius (DAJOZ, 1985):  $P=2T$ .

D'après Bagnouls et Gaussen, il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations descend et passe en dessous de celle des températures. On remarque d'après le diagramme ombrothermique établi pour la région de Bejaïa, pour 42 ans (1970-2012), que la saison sèche dure près de 4 mois. Elle s'étale de mois de Mai à la miseptembre (*fig. 2*)



**Figure 2-** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la région de Bejaia (1970-2012).

**II-3-2- Quotient pluviométrique d'Emberger**

D'après Stewart (1975), le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens, grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = 3,43 P / (M - m)$$

Calcul de  $Q_2$  pour la région de Bejaia :

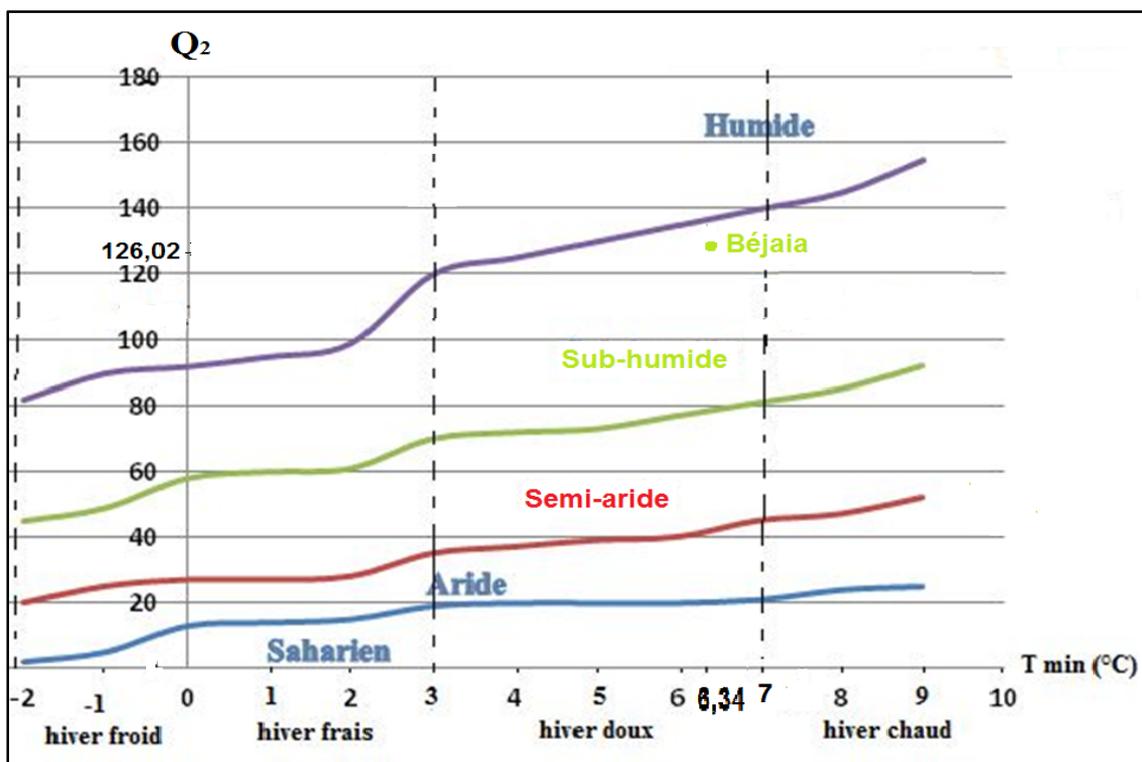
- ✓  $P = 799,85$
- ✓  $M = 28,11$
- ✓  $m = 6,34$

$$Q_2 = 3,43 \frac{799,85}{(28,11 - 6,34)} \longrightarrow Q_2 = 126,02$$

Les valeurs du quotient en fonction de "m" sur le Climagramme d'Emberger, permettent de déterminer l'étage et les variantes climatiques. D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand (DAGET, 1977).

En ce qui concerne la station étudiée, le quotient  $Q_2$  calculé pour une période de 42 ans (1970-2012) est (197,85), ce qui permet de situer respectivement, cette station dans les étages bioclimatiques humide à hiver doux.

(GHARZOULI, 2002) (fig. 3)



**Figure 3-**Situation bioclimatique de la région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger modifié par STEWART (1969) cité par LEUREUCHE –BELAROUCI (1991).

#### II- 4 - Aperçu sur la flore de l'île des Pisans

Dans le présent travail, on ne peut ignorer l'importance de la diversité et de la structure végétale et son influence sur la faune. Les travaux récents de (BENHAMICHE et MOULAI, 2012), montrent que la végétation de l'île des Pisans est influencée par la faune insulaire notamment par les colonies de Goélands leucophées. Les inventaires réalisés indiquent que la richesse floristique de l'île des Pisans est assez appréciable avec 52 taxons. On peut citer

quelques espèces telles-que *Fumaria capreolata*, *Urginea maritima*, *Dactylis glomerata* et *Crithmum maritimum*. (BENHAMICHE, MOULAI, 2012) (Voir annexe 1)

## Chapitre III Méthodologie



**Le filet fauchoir**

### III-Méthodologie

#### III-1- Période de suivi

Notre période de prospection s'est étalée d'Avril jusqu'à Mai 2014. Les sorties sont irrégulières et dépendent de l'état de la mer. Au total trois sorties sur sites sont effectuées cette période s'est caractérisée par des ruptures de sorties.

Nous avons jugé utile ici de préciser la chronologie de nos sorties :

1<sup>ère</sup> sortie 19 /04/2014

2<sup>ème</sup> sortie 07/05/2014

3<sup>ème</sup> sortie 10/05/2014

#### III-2- Méthodologie adoptée pour l'échantillonnage de la faune insulaire de l'île des Pisans

L'échantillonnage s'est fait durant trois sorties qui se sont étalées sur deux mois (Avril et Mai).

##### III-2-1- Matériels et méthodes utilisées sur le terrain

Notre étude nécessite l'utilisation d'un ensemble de matériels sur terrain spécifiques des invertébrés et d'autres pour les vertébrés.

##### III-2-1-1- Les invertébrés

###### ➤ Matériels de récolte

###### - Filet fauchoir :

Comme son nom l'indique, ce filet sert à faucher la strate herbacée (*fig.4*). On récolte ainsi les arthropodes et les arachnides qui y vivent ou qui s'y posent. C'est la méthode idéale, pour attraper des criquets, des sauterelles, des punaises, des coccinelles et divers autres coléoptères. La technique du filet fauchoir permet de récolter de tout petits arthropodes et arachnides, qui passeraient inaperçus autrement. On doit manœuvrer le filet avec énergie et surtout très rapidement afin de surprendre les insectes. Si nécessaire, faucher à deux mains.

Le filet se compose de trois parties : le cercle, la poche et le manche. Le " cercle " de forme angulaire a un rendement dix fois supérieur par rapport à un vrai cercle. Il mesure environ 30cm de rayon et 60cm de profondeur. Il est fabriqué en aluminium ou en acier. La

poche est faite en tulle solide (tissu aéré et résistant). Il ne faut pas utiliser de la toile qui tend à abîmer les insectes fragiles et qui crée une surpression à l'intérieur de la poche, rejetant ainsi les petits insectes vers l'extérieur.

Le manche est réalisé dans un goujon de bois ou de métal. Il mesure de 80 centimètres à un mètre.

Un filet fauchoir doit être très solide car, on doit pouvoir faucher partout où ce sera possible : herbes, plantes basses, buissons, arbustes, épineux, etc. Il ne faut pas hésiter à racler très fortement la végétation.

- **Parapluie japonais**

Le parapluie japonais est constitué d'un carré de toile de 60 à 75cm jusqu'à 1 m de côté. Il est tendu par deux tiges de bois de 16 mm de section, cet instrument rend de grands services pour la récolte des insectes vivant sur les branches de l'arbuste ou de l'arbre (MERIQUET *et al.*, 2001).(fig.5)

- **Pots de barber**

Il consiste en un récipient de toute nature ; un gobelet ou mieux encore des boîtes de conserve, ou différents types de bocaux et de bouteilles en plastique coupée. Ce type de piège permet de capturer divers arthropodes marcheurs, les coléoptères, les larves, les araignées, ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants (KALISZ *et al.*, 2003).(fig.6)

- **Piochons**

Il permet de creuser la terre talus, retourner les pierres, fouiller dans les terriers et soulever les écorces (BENKHELIL, 1992).le piochon utilisé est en fer aplati à l'extrémité aiguisée et à manche en bois robuste.



**Figure 4-** Le filet fauchoir



**Figure 5-** Le parapluie japonais



**Figure 6-** Pot barber

➤ **Matériels de conservation**

Ce sont des outils, qui permettent une bonne conservation des insectes capturés sur le terrain, avant de les identifier.

- **Les boîtes de pétri**

Afin de conserver temporairement et de manière efficace les arthropodes, nous avons utilisé des boîtes de pétri, nous collons une étiquette sur la face supérieure avec les mentions de la date et le lieu de récolte après l'identification des espèces, les boîtes vont servir de référence, pour la connaissance directe sur terrain.

➤ **Techniques d'échantillonnage**

Les techniques adoptées doivent tenir compte des caractéristiques physiques du milieu, ainsi qu'à des caractéristiques de peuplements animaux eux même, de la taille des individus, de leur densité et de leur emplacement dans les strates (LAMOTTE *et al.*, 1969). Nous avons utilisés des techniques d'échantillonnages correspondants à la nature du milieu et les différentes strates végétales.

➤ **Echantillonnage au niveau de la strate herbacée**

- **Le fauchage**

La méthode de fauchage dans la végétation est tout simplement une chasse dite au hasard, elle consiste à animer le filet par des mouvements de "va et vient " proche de l'horizontal, toute en maintenant le plan perpendiculaire au sol. L'amplitude et le nombre des coups de filet sont donnés par plusieurs auteurs : (BEALL, 1935 ; BALOGH, 1965 ; LAMOTTE *et al.*,1969) pensent néanmoins qu'il y a une parenté certaine entre les nombres avancés et il considère que, si le fauchoir récupère en moyenne 10% de la faune globale d'une surface, à raison de 5 coups/m<sup>2</sup> il faut 50 coups pour connaître la population de 1m<sup>2</sup>. Il faut éviter le fauchage trop tôt le matin puisque les insectes recueillis se collent sur la toile à cause de la végétation mouillée, c'est pourquoi nous devons attendre jusqu'à ce que l'humidité due à la rosée s'évapore. Pour que les dénombrements aient une valeur comparative, le filet décrit plus haut doit être manié par la même personne. Pour la méthode utilisée sur le terrain, nous avons pris chaque fois une surface de 100 m<sup>2</sup> divisée en 10 placettes de 1 m<sup>2</sup>, 40 coups de filets ont

été effectués sur 1m<sup>2</sup>, ce qui fait 400 coups sur la surface déjà citée, cette méthode est répétée à chaque sortie. Les insectes capturés sont mis dans des sachets en matière plastique et dans des boîtes de pétri et des papillotes pour celles qui sont plus fragiles.

- **Chasse à vue**

Elle consiste à capturer les insectes directement à la main sans faire appel à un matériel particulier. Elle donne de bonnes informations sur la plante hôte, les insectes sont échantillonnés à vue. Si le temps est ensoleillé, c'est la méthode efficace pour les Lépidoptères Rhopalocères ou Zygaenidae, les Odonates, les Coléoptères Floricoles, mais aussi pour beaucoup d'espèces Héliophiles vivant au niveau du sol, comme les Orthoptères ou les Cicindèles (BENKHELIL, 1992).

➤ **Echantillonnage au niveau du sol**

Cet échantillonnage nous a permis de capturer des espèces d'invertébrées, qui se réfugient sous les pierres ou qui vivent dans le sol. D'après (DAJOZ ,1985), il est préconisé de retourner les pierres et fouiller le sol. Il suffit de retourner les pierres à l'aide d'un piochon et de capturer les insectes; ceux-ci sont placés ensuite dans des boîtes de pétri ou des petits flacons portant les indications de la date et lieu.

- **Visite des gîtes**

Bien entendu, l'examen d'habitats très particulier est indispensable : bois morts, notamment sous les écorces (à terre ou sur pied), intérieur des champignons, sous les grosses pierres, cavités dans les troncs, bouses et crottins, nids et terriers, talus de mousse au bord des ruisseaux etc. Certains examens sont destructeurs (arrachage des écorces, destruction des souches ...) tous les gîtes ne sont donc pas systématiquement prospectés et les pierres sont remises en place) (BENKHELIL, 1992).

➤ **Echantillonnage au niveau de la strate arbustive et arborescente**

Ces strates fournissent trois catégories d'insectes, ceux qui sont capables de se déplacer à l'aide de leur ailes ou de leurs pattes, ceux qui restent fixées sur les feuilles, branches et rameaux et ceux qui vivent sous les écorces ou dans le bois. Cet échantillonnage est réalisé à l'aide de différentes méthodes.

- **Parapluie japonais**

Pour pratiquer une telle chasse, il faut disposer sous les branches, le parapluie japonais, puis frapper rigoureusement des arbres ou des arbustes, à l'aide du bâton, le battage n'est pas tout à fait sûr pour obtenir des données précises sur les relations des arthropodes avec leurs plantes hôtes, Il faut donc les battre rapidement, afin de capturer le maximum d'insectes et de les empêcher de fuir (BENKHELIL, 1992).

Une toile carrée de couleur claire de 120 x 120 cm est tendue sur un cadre pliant en bois. La nappe est maintenue d'une main sous le feuillage des arbres et arbustes pendant que l'on secoue brutalement les végétaux avec l'autre main (battage), on fait environ 100 coups. Les insectes se laissent tomber sur la nappe où ils sont facilement collectés. Cette méthode capture tous les insectes présents sur les branches d'arbres et des arbustes : Coléoptères Elateridae, Buprestidae, Chrysomelidae et Curculionidae, mais aussi Hémiptères et Homoptères, Névroptères, Trichoptères etc. (BENKHELIL, 1992).

➤ **Pièges d'interception**

- **Pots barber**

Le piège Barber permet d'obtenir de nombreux renseignements sur l'évolution des communautés animales et d'entrevoir les rapports existant entre la végétation (MATHEY, 1984). Le type le plus couramment utilisé est le piège trappe ou de barber, d'utilisation simple, il sert à l'échantillonnage des biocénoses d'invertébrés, qui se déplacent à la surface du sol (BENKHELIL, 1992).

Elle permet en outre de connaître le peuplement très complexe et d'obtenir une image de la variation numérique des insectes dans l'espace et le temps. Concernant le nombre de pièges, (CHAUVIN, 1967), propose l'adoption de dix pots par parcelle de 100m<sup>2</sup>, permettant ainsi d'avoir un échantillonnage représentatif. Il s'agit d'enfoncer chaque pot de manière à ce que son bord vienne coïncider avec la surface du sol. En fait les pots sont des boîtes de conserve ou des boîtes en matière plastique de 10 cm de diamètre et de 15 cm de profondeur. Chaque pot doit être rempli aux trois quarts d'eau additionnée d'un liquide conservateur afin d'empêcher la putréfaction des invertébrés piégés. Nous avons placé dix pots en ligne séparés par des intervalles réguliers de 2m, les sorties effectuées sur l'île sont régulées par les

conditions météorologiques (état de la mer, pluie, vent,..) ou par la disponibilité de la barque, le contenu des pots barber est récupéré en fonction du calendrier de ces sorties.

Au cours de notre travail nous avons rencontrés plusieurs problèmes surtout pendant la période de reproduction du Goéland leucophé ou ce dernier devient très agressif rendant les conditions de travail assez difficile, citons aussi la curiosité et l'ignorance de certains visiteurs qui déplacent ou bien détruisent carrément tout notre matériel ( pots barber).

#### - **Identification au laboratoire et matériels utilisés**

Pour la détermination et l'identification au laboratoire, un matériel spécial est recommandé on cite :

- ✓ **Les pinces** : utilisées pour arranger les pattes et les antennes ainsi que pour prendre les insectes au moment de la détermination.
- ✓ **Loupe binoculaire** : utilisé pour observer les caractères systématiques à des fins d'identifications.
- ✓ **Les épingles** : utilisées pour fixer les insectes.
- ✓ **Appareil photo numérique** : utilisé pour prendre des photos des espèces sur les terrains, une fois au laboratoire on procède à leur identification.
- ✓ **Identification des insectes.**

Après étalage et séchage, les insectes sont identifiés après examen de certains critères systématiques propres à chaque espèce. La détermination a toujours lieu sous la loupe binoculaire. L'identification de la plupart des taxons est réalisée par Mr Moulai R. Nous avons aussi utilisé différentes clés de détermination et des guides écologiques. On peut citer le guide des Coléoptères d'Europe de (GAETAN, 1990); guide des Insectes du (SEVERA, 1984); guide des Papillons d'Europe de (CHINERY et CUISIN, 1994), pour les diptères nous avons utilisé le guide Diptères d'Europe occidentale (MTILE, 1993); ainsi que le guide des Mouches et des Moustiques (JOACHIM et HAUPT, 2000). Pour les fourmis l'ouvrage de BERNARD (1958), nous a été d'une grande utilité. Les Arachnides ont été déterminés avec le guide des Araignées et des opilions d'Europe (JONES *et al.*, 2001). Les Limaces ont été déterminées avec le guide des Escargot et Limaces d'Europe (KERNEY & CAMERON, 1999). Les reptiles ont été déterminés par les deux guides, les Batraciens et les Reptiles (DIESENER et REICHHOLF, 1986) et l'Atlas y libro rojo de los Anfibios y reptiles de Espana (PLEGUEZUELOS *et al.*, 2002).

**III-2-1-2- Techniques d'échantillonnages des vertébrés****- Oiseaux**

Les oiseaux sont observés directement dans leurs milieux naturels, à l'aide d'une paire de jumelle et d'un appareil photo numérique. Pour s'assurer que l'identification est exacte au moment de l'observation, nous nous sommes servis d'un guide des oiseaux intitulé (Guide des oiseaux d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen Orient) de HEINZEL et FITTER(1992).

Le relevé printanier des espèces, qui fréquentent la zone d'étude a été effectué selon une approche similaire à celle des méthodes par transect, qui consiste à noter toutes les espèces vues ou entendues le long d'un tracé linéaire couvert par l'observateur.

**Les enquêtes**

Nous avons recueilli plusieurs renseignements près des pêcheurs.

**-Reptiles et mammifères**

Diverses techniques ont été mises à profit pour répertorier les mammifères et les reptiles et les travaux ont consisté à la fouille des habitats propices et à la recherche visuelle d'individus des diverses espèces. Ces techniques visent à déterminer la présence des espèces dans le territoire et à récolter des informations sur les habitats employés. Les données recueillies sont principalement de nature qualitative, bien qu'il soit possible d'évaluer l'abondance relative des espèces (BERILL *et al.* , 1992).

Les reptiles étant très difficiles à capturer en absence de pièges appropriés, nous nous sommes contentés de les observer à l'œil nu avec quelques prises de photos.

**III-3- Exploitation des résultats**

Pour l'exploitation des résultats concernant la diversité faunistique des milieux insulaires à l'ouest de Bejaia, nous avons utilisés des indices écologiques de composition et de structure, ainsi que des méthodes statistiques.

**III-3-1- Indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition sont représentés par la richesse totale et la moyenne, la fréquence centésimale (ou d'abondance relative).

**III-3-1-1- Richesse totale (S)**

Elle est le nombre d'espèce composant un peuplement (BLONDEL, 1979), pour ROCAMORA (1987) elle correspond au nombre total d'espèces rencontrées dans un biotope donné.

### III-3-1-2- Richesse spécifique moyenne ( $S_m$ )

Selon RAMADE (1984), la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Cette dernière permet de calculer l'homogénéité du peuplement.

BLONDEL (1979), donne la formule suivante :

$$S_m = \sum_i^R \frac{N_i}{R}$$

$S_m$  : est la richesse moyenne.

$N_i$  : Le nombre d'espèce du relevé  $i$ .

$R$  : est le nombre total de relevé.

### III-3-1-3- Fréquence centésimale

FAURIE *et al.* (1980) signalent que l'abondance relative (A.R. %) s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante :

$$Fc = n_i * \frac{100}{N}$$

$n_i$  : Nombre total des individus d'une espèce  $i$  prise en considération.

$N$  : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

### III-3-1-4- Indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H$ )

Selon RAMADE (1984), c'est un indice qui permet d'évaluer la diversité réelle d'un peuplement dans un biotope. Cet indice varie directement en fonction du nombre d'espèces. Il est calculé à partir de la formule suivante :

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

$H$  : Indice de diversité (en bits).

$P_i$  : Probabilité de rencontrer l'espèce  $i$ .

**III-3-1-5- Diversité maximale (Hmax)**

La diversité maximale (Hmax) appelée aussi diversité fictive, dans laquelle chaque espèce serait représentée par le même nombre d'individus (PONEL, 1983).

Elle se calcule par la formule suivante :

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

$H_{max}$  : Indice de diversité maximale (en bits).

$S$  : Nombre total d'espèces.

**III-3-1-6- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition**

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observé  $H$  à la diversité maximale

$H_{max}$  (où  $H_{max}$  et  $H$  sont exprimés en bits).

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

L'équirépartition "E" varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations sont équilibrées entre elles (RAMADE, 1984).

## Chapitre IV Résultats



*Stenosis brentoides*

## IV- Résultats

## IV-1- Inventaire de la faune échantillonnée sur l'île des Pisans

Les résultats de l'inventaire de la faune échantillonnée entre Avril et Mai 2014, sur l'île des Pisans, sont mentionnés dans le tableau suivant :

**Tableau 4-** Inventaire des espèces animales recensées sur l'île des Pisans.

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Gastropoda	Stylomatophora	Milacidae	<i>Tadonia sp</i>
		Helicidae	<i>Theba pisana</i>
Arachnida	Araneae	Gnaphosidae	<i>Drassodes sp</i>
Chilopoda	Geophilomorpha	Geophilidae	<i>Strigamia crassipes</i>
Diplopoda	Iulida	Iulidae	<i>Iulus sp</i>
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>
Insecta	Coleoptera	Melyridae	<i>Psilothrix viridicoerulea</i>
		Tenebrionidae	<i>Stenosis brentoides</i>
		Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>
		Chysomelidae	<i>Leptomona erythrocephala</i>
			<i>Cassida viridis</i>
		Apionidae	<i>Apion sp</i>
		Oedemeridae	<i>Oedemera sp</i>
		Cantharidae	<i>Cantharis sp</i>
		Curculionidae	<i>Lixus algerus</i>
	Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora sp</i>
			<i>Lucilia sp</i>
		Stratiomyidae	<i>Chloromyia formosa</i>
	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>

		Lygaeidae	<i>Oxycarenus lavaterae</i>
		Reduviidae	<i>Rhinocoris sp</i>
	Dictyoptera	Blatellidae	<i>Ectobius sp</i>
	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lampides boeticus</i>
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
Reptilia	Sauria	Gekonidae	<i>Tarentola mauritanica</i>
		Lacertidae	<i>Psammodromus algirus</i>
			<i>Podarcis vaucheri</i>
		Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i>
Aves	Palécaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax aristotellis</i>
	Lariformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>
	Passériformes	Sylvidae	<i>Sylvia melanocephala</i>
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>
9classes	17 ordres	30 familles	33 espèces

Les résultats exprimés dans le (tableau.4) à propos de la diversité animale de notre île étudiée, révèlent l'existence de 33 espèces, réparties entre 17 ordres, 30 familles et 9 classes. La classe des insectes est la plus diversifiée, elle compte 6 ordres, 16 familles et 18 espèces. Elle est suivie par la classe des Oiseaux avec 4 ordres, 4 familles et 4 espèces, et la classe des reptiles avec 1 ordres, 3 familles et 4 espèces, puis les gastropodes avec 1 ordre et 1 famille et 2 espèces. En ce qui concerne les autres classes, leur diversité en terme, de familles et d'espèces est moins importantes. Nous pouvons citer à ce titre d'exemple : Arachnides, Chilopodes, Diplopodes, Crustacés et Mammifères qui ne sont représentées que par une seule espèce. (Voir annexe 2 et 3).

#### IV-2- La Fréquence des classes des espèces animales inventoriées sur l'île des Pisans

Les espèces du règne animal recensées sur l'île des Pisans ; appartiennent à 09 classes ; celles des Gastropodes, des Arachnides, des Myriapodes, des Crustacés, des Oiseaux, des Reptiles et des Mammifères et enfin des Insectes (Tab .4).

La classe la mieux représentée est celle des Insectes avec un total de 18 espèces soit 54,54% de la faune totale.

La classe des Insectes est suivie par les classes des Oiseaux et les Reptiles, avec 4 espèces pour chaque classe soit 12,12%.

La classe des Gastropodes vient en troisième position, elle contribue avec un pourcentage de 6,06% . Et pour les autres classes qui sont : Arachnides, Chilopoda, Diploda, Crustacés et des Mammifères ne représentent que 3,03% qui veut dire 1 espèce pour chaque classe. (Tab.5).

**Tableau 5-** Fréquence des classes de la faune inventoriée sur l'île des Pisans

Classes	N	Fc%
<b>Gastropodes</b>	2	0,06%
<b>Arachnides</b>	1	3,03%
<b>Chilopodes</b>	1	3,03%
<b>Diplopedes</b>	1	3,03%
<b>Crustacés</b>	1	3,03%
<b>Insectes</b>	18	54,54%
<b>Reptiles</b>	4	12,12%
<b>Oiseaux</b>	4	12,12%
<b>Mammifères</b>	1	3,03
<b>Total</b>	33	100%

*n* : Nombre d'espèces par classe.

*Fc* : Fréquence centésimale.

#### IV -3- Etude des invertébrés

Étant donné que la classe des Insectes est celle qui est la mieux représentée parmi la faune qui peuple l'île des Pisans; une analyse plus approfondie leur sera consacrée.

### IV-3-1- Résultats exprimés à travers les indices écologiques appliqués à la classe des insectes

Pour exploiter les résultats liés à la classe des insectes au niveau de l'île des Pisans, des indices écologiques de compositions et de structures sont employés.

#### IV-3-1-1- Richesse spécifique et moyenne appliqués pour les insectes de l'île

L'île des Pisans renferme 126 individus, repartis en 18 espèces. (Tab.6). le nombre espèces par relevé est 13.33, alors que le nombre d'individus par espèces et par relevé est de 3.23 (Tab.6).

**Tableau 6-** Richesse spécifique et moyenne appliquée pour les insectes de l'île des Pisans

<i>Paramètres</i>	<i>N</i>	<i>R</i>	<i>S<sub>m</sub></i>	<i>S<sub>m'</sub></i>
<i>Ile des Pisans</i>	1,26	18	13 ,33	3,23

*S*: Richesse spécifique

*S<sub>m</sub>*: Richesse spécifique moyenne exprimée en nombre d'espèces par relevé (Sortie).

*S<sub>m'</sub>*: Richesse spécifique moyenne exprimée en nombre d'individus par espèces

#### IV-3-1-2- Fréquence centésimale par ordres d'insectes

En ce qui concerne la richesse en espèces, l'ordre des Coléoptères est le mieux représenté sur l'île des Pisans avec 9 espèces. Le Hémiptères et les Diptères viennent en deuxième position avec 3 espèces pour chaque ordre. Le reste des ordres ne sont représentés que par une seule espèce, on peut citer : Dictyoptères, Lépidoptères et Hyménoptères (Tab.7).

En terme d'abondance sur l'île des Pisans les Coléoptères sont les mieux abondants avec 50 %, ils sont suivis par les Hémiptères et les Diptères avec 16,66 %, enfin viendra en troisième position les Lépidoptères et les Hyménoptères (Tab.7).

**Tableau 7-** Fréquence centésimale par ordres d'insectes d'île des Pisans

Ordres	ni	Fc%	N	Fc%
Coleoptera	9	50	14	11 ,11
Diptera	3	16 ,66	13	10 ,31
Hemiptera	3	16 ,66	96	76,19
Dictyoptera	1	5,55	1	0,79
Lepidoptera	1	5,55	1	0,79
Hymenoptera	1	5,55	1	0,79
Totaux	18	100	126	100

**IV-3-1-3 - Fréquence centésimale des familles d'insectes****Tableau 8-** Fréquence centésimale des familles d'insectes de l'île des Pisans

Familles	Ni	Fci%	N	Fc%
<b>Melyridae</b>	1	5,55	2	1 ,58
<b>Tenebrionidae</b>	1	5,55	2	1 ,58
<b>Staphylinidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Chysomelidae</b>	2	11,11	3	2 ,38
<b>Apionidae</b>	1	5,55	2	1 ,58
<b>Oedemeridae</b>	1	5,55	2	1 ,58
<b>Cantharidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Curculionidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Calliphoidae</b>	2	11,11	12	9,52
<b>Stratiomyidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Pentatomidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Lygaeidae</b>	1	5,55	94	74 ,60
<b>Reduviidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Blatellidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Lycaenidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Apidae</b>	1	5,55	1	0,79
<b>Totaux</b>	18	100	126	100

*ni* : Nombres d'espèces dans une famille.

*Fci* : Fréquence centésimale exprimée en nombre d'espèces par famille

*N* : Nombre d'individus dans une famille

*Fc* : Fréquence centésimale exprimée en nombre d'individus par famille

#### IV-3-1-4 - Indice de diversité de Shannon- Weaver et d'équitabilité appliqués aux insectes de l'île des Pisans

L'indice d'équitabilité de l'île des pisans est d'une valeur de 1,02 bits. Pour la diversité maximale, elle est de 4,16 bits. On note que la structure entomologique est déséquilibrée représenté par une valeur de 0,24. (Tab.9)

**Tableau 9-** Indice de diversité de Shannon-Weaver et equitabilité appliqués aux espèces d'insectes de l'île des Pisans

Paramètres	H' (bits)	H max	E
Ile des Pisans	1,02	4,16	0,24

*H'* : L'indice de diversité de Shannon- Weaver en binary (bits).

*E* : Equirépartirion de l' île.

#### IV-3-1-5 - Indice de similarité de Sorensen appliqué à l'île des Pisans et les trois îles Jijel

Pour comparer la composition en insectes entre les quatre îles, nous avons utilisé l'indice de similarité de Sorensen.

De la même région, l'île Petit Cavallo et l'île Grand Cavallo paraissent les plus proches en terme d'insectes avec une valeur de 77,58%. Alors qu'une grande dissimilarité est notée entre l'île Petit Cavallo et l'îlot Grand Cavallo avec 28,74% (Tab.10). Entre la région de Bejaia et celle de Jijel, l'île des Pisans présente une entomofaune proche de l'îlot Grand Cavallo soit 51,16% et une dissimilarité avec l'île Petit Cavallo avec une valeur de 13,92% et une dissimilarité importante avec île Grand Cavallo est de 20%.

**Tableau 10-** Valeurs du coefficient de similarité de Sorensen appliquées aux espèces insectes de l'île des Pisans et des trois îles de Jijel

	<b>île des pisans</b>	<b>île Petit Cavallo</b>	<b>île Grand Cavallo</b>	<b>îlot Grand Cavallo</b>
<b>îles des Pisans</b>	100	13,92%	20 %	51,16%
<b>île Petit Cavallo</b>		100	77,58%	28,74%
<b>île Grand Cavallo</b>			100	41.10%
<b>îlot Grand Cavallo</b>				100

## **Chapitre V Discussion**



**Les œufs du Goéland**

## V- Discussion

### V-1- Composition générale de la faune insulaire de l'île des Pisans

L'inventaire de la faune de l'île des Pisans, réalisé entre Avril et Mai 2014 a montré la présence de 33 espèces, 30 familles, 17 ordres et 9 classes.

Par ailleurs, Aissat (2010) rapporte dans un inventaire sur les îles de Jijel, l'existence de 201 espèces, réparties en 102 familles, 32 ordres et 10 classes. Le même auteur signale que l'île de Petit Cavallo est la plus riche avec 191 espèces, suivi par l'île Grand Cavallo avec 130 espèces et viendra en dernière position l'îlot avec 37 espèces.

Les classes représentées par ordre d'importance sur l'île des Pisans sont : les insectes, les oiseaux, les reptiles, les mollusques, les Myriapodes, les arachnides, les Crustacés et les mammifères.

### V-2-Invertébrés

#### V-2-1 les invertébrés terrestres, autres que les insectes

Mais à part les insectes, la classe des gastropodes, semble être bien représentée sur l'île des Pisans. Dans notre inventaire nous avons pu échantillonner deux espèces, qui sont *Theba pisana* et *Tadonia sp*. La première habite sous les feuilles et la deuxième sous les pierres recherchant l'humidité pour fuir ses ennemis (lézards). Selon DAMARDJI et BENYOUCEF (2006), le facteur du milieu se manifeste sur le peuplement des Gastéropodes terrestres avec en priorité les facteurs physiques, l'humidité et la température. Le régime alimentaire de ces espèces est phytophage. La prise de nourriture s'opère par le frottement de la langue chitineuse (appelée radula) sur les végétaux (EULIN, 2004),

La classe des arachnides, semble être mal représentée sur l'île des Pisans. Un seul genre (*Drassodes*) de la famille des Gnaphosidae a été dénombré.

FINISH *et al.* (2007) rapporte que les espèces d'araignées du genre *Drossedes* sont plus résistantes à la salinité et aux conditions rigoureuses de température.

La classe des Myriapodes est représentée par deux ordres à savoir les Diplopodes et les Chilopodes. Une seule espèce de Diplopodes est notée, il s'agit *Iulus sp*, qui aime se réfugier sous les pierres. Elle se nourrit de litière en décomposition et même de bois pourri. Selon

BACHELIER (1978) se sont les litières de feuilles et les sols calcaires peu profonds qui intéressent le plus les Diplopodes.

Pour les Chilopodes, une espèce est capturée est *Strigamia crassipes*, Elle vit dans la Litière. La majorité des Chilopodes sont carnivores et s'attaquent aux insectes, aux vers, aux Diplopodes et aux autres petits animaux, ils peuvent s'agir d'Acariens, de Collemboles, de petites larves, mais aussi de petits Coléoptères ou d'Orthoptères, d'Araignées. Certaines espèces se rencontrent dans de nombreux milieux, y compris anthropiques, tandis que d'autres sont plus sélectives car sylvoles, halobies (inféodées aux milieux saumâtres) (MINELLI, 1985 ; GEOFFROY, 2000).

Un seul genre des Isopodes a été capturé sur notre île, il s'agit du genre *Oniscus*, il est detriphage. Originaires du milieu marin, les cloportes sont des crustacés (sousordre des Oniscidae) qui se sont adaptés progressivement au milieu terrestre, colonisant ensuite de très nombreux milieux. Les Isopodes terrestres (ou cloportes) renferment environ un tiers des espèces d'Isopodes (COINEAU, 1971).

Les deux tiers de la biodiversité sont représentés par les arthropodes majoritairement des insectes. A première vue les insectes dominent largement notre inventaire faunistique sur l'île des Pisans, avec 18 espèces. La diversité de cette classe mérite d'être mieux détaillée, donc pour évaluer la diversité de ces trois milieux insulaires des indices écologiques de structures et de compositions et une, afin de dégager des informations, concernant l'abondance, la diversité et les affinités que présentent les espèces de cette classe des milieux insulaires

## **V-2-2- Les insectes**

### **V-2-2-1- Richesse totale et moyenne des insectes de l'île des Pisans**

En ce qui concerne la richesse totale d'insectes, 18 espèces sont enregistrées sur l'île des Pisans. Alors que sur les îles de Jijel, plus particulièrement sur l'îlot Grand Cavallo, Aissat (2010) communique une richesse de 25 espèces d'insectes. D'après DJEBALLI (1984), l'hétérogénéité des plantes joue un rôle dans la diversité de la communauté d'arthropodes. Dans ce sens, dans un inventaire floristique sur l'île des Pisans, Benhamiche-Hanifi et Moulai (2012) révèlent la présence de 57 taxons végétale.

### V-2-1-2- Fréquence centésimale d'insectes de l'île des Pisans

Au regard des résultats obtenus, il s'avère que notre site d'étude bénéficie d'une richesse spécifique importante, en terme de famille, d'ordre et d'espèces. Si nous tenons compte de l'importance de l'ordre des Coléoptères, nous pouvons évidemment déduire que ceci est lié beaucoup plus à la richesse et la diversité en terme de familles et d'espèces de cet ordre, DAJOZ (1986) rapporte que l'ordre le plus diversifié chez les arthropodes est bien l'ordre des Coléoptères. Ce-ci tient à sa grande capacité dans la colonisation des différents milieux (SARA et MORAND, 2002). Le comportement trophique peut influencer la dispersion et l'abondance de certaines familles de Coléoptères. La distribution spatiale et temporelle des plantes est déterminante pour la colonisation et l'établissement des insectes phytophages, comme le mouvement et la dispersion ; la distribution des plantes et leur diversité influence la densité des insectes phytophages, principalement parce qu'elles influencent le mouvement et le comportement de recherche (KAREIVA, 1982 et 1990).

Le Goéland leucophé est le seul oiseau marin nichant sur nos îles, plusieurs auteurs ont signalés la nidification de ce oiseau sur plusieurs îles algériennes (JACOB, 1980 ; BOUKHALFA, 1990 ; MOULAI, 2006 ; BOUGAHAM, 2008).

La présence de grandes colonies de *Larus michahellis* n'est pas sans incidence sur l'écosystème insulaire, notamment sur la flore ; piétinement permanent qui crée des zones de terres nue à érosion intense, modification de la nature physico-chimique du sol (fientes, cadavres...), ce qui entraîne l'expansion des végétaux rudéraux et l'implantation des taxons allochtones, conduisant à une régression des phytocénoses indigènes (VIDAL *et al.*, 1997 ; VIDAL, 1998 ; BONNET *et al.*, 1999).

L'ordre des Diptères est certainement favorisé par les déjections et les cadavres des Goélands leucophées qui nichent sur les îles de Jijel (AISSAT, 2010; MOULAI et AISSAT, 2011).

La diversité d'un certain nombre de familles est liée beaucoup plus à la biologie et à l'écologie de chaque espèce, ainsi qu'aux conditions particulières qui règnent sur les trois îles (ressource trophique, humidité, diversité d'habitats, absence de prédateurs...).

La présence des Calliphoridae, peut être expliquée d'une part, par les déchets et les fientes rejetés par le Goéland leucophée, et d'autre part, par les cadavres des animaux. En effet, sur les deux îles, Petit Cavallo et Grand Cavallo, des sujets d'animaux mort ont été

observés, à l'exemple des mammifères (*Rattus rattus*) et des Goèlands leucophées (BOUGAHAM et MOULAI, 2008, AISSAT, 2010).

Un individu de *Chloromia formosa* appartenant à la famille des Stratiomyidae a été récolté en mois d'avril sur l'île des Pisans. Cette mouche visite les différentes fleurs de plantes pour se nourrir de leur nectar. (RAGGE, 1963).

La famille des Chrysomelidés est l'une des plus riche en espèces en plus à celle des Calliphoridae au niveau au niveau de notre site d'échantillonnage avec 2 espèces. Mais elle est pauvre en terme de nombre d'individus par espèces. Les adultes sont le plus souvent phytophages. Ils s'attaquent aux jeunes pousses, aux fleurs, aux feuilles tendres et même aux bourgeons (ALENSON, 2007).

Sur notre île nous avons retrouvé qu'une seule (1) espèces de Tenebrionidés (*Stenosis brentoides*) en ajoutant la présence de deux individus de cette espèce. Que SOLDATI (2009) rapporte que cette espèce est endémique de l'île de la Galite en Tunisie et le même auteur signale, dans son inventaire sur les Coléoptères Tenbrionidae sur les îles de la Galite, seulement 6 espèces appartenant aux tribus des Akidini, des Asidini, des Crypticiini, des Scaurini, des Opatrini et des Tentryiini.

### **V-2-1-3- Indice de diversité de Shannon- Weaver et d'équitabilité appliquées aux espèces d'insectes de l'île des Pisan**

Le calcul d'un indice de diversité synthétique rend compte de la «physionomie» de la communauté et on la quantifie en prenant en compte le fait qu'une communauté comprenant un petit nombre d'espèces abondantes relativement, les autres rares, apparaît moins diversifiées qu'une communauté comprenant au total le même nombre d'espèces, mais avec des fréquences plus équitablement réparties. Elle traduit donc en même temps que le nombre d'espèces, leur répartition plus ou moins équitable. Sur les îles à petites surfaces la richesse et la diversité de la faune ne dépendent plus de la surface et de l'éloignement de l'île du continent mais des caractéristiques de chaque espèce (biologie et écologie de l'espèce), comme elle dépend aussi du particularisme de chaque île (le relief, vent, exposition...). (PALKOVAC, 2003 ; MILLIEN, 2004).

L'île des Pisans semble avoir une richesse moins importante (1,02 bits), par rapport à celle de l'Îlot (4,56 bits) pour une superficie ne franchissant pas les 0,2 ha. Généralement sur les îles, la richesse est fonction de plusieurs paramètres : la nature et la richesse du couvert végétale, la superficie des îlots, la distance par rapport au continent et enfin l'intensité des perturbations exogènes, qu'elles soient d'origines humaine ou relatives à la présence de colonies d'oiseaux marins (MAC ARTHUR et WILSON, 1967 ; CHEYLAN, 1984 ; VIDAL, 1998 ; PONEL et ANDRIEU-PONEL, 1998).

La valeur de l'indice d'équirépartition est de 0,24, Ce qui suppose que les espèces sont en déséquilibres entre elles sur notre île. Ce déséquilibre s'explique par le fait que des espèces sont plus abondantes que les autres, par exemple, on peut citer l'espèce *Oxycarenus lavaterae* qui domine avec 74,60%.

#### **V-2-1-4 - Indices de similarité de Sorensen**

L'utilisation du coefficient de similarité de Sorensen (MAGURAN, 1988) entre les quatre stations, a montré une dissimilarité importante de l'entomofaune de l'île des Pisans et de leurs homologues de la région de Jijel (Tab.10). Ces dissimilarités s'expliquent en grande partie par l'effet de la superficie. En effet, la superficie semble être contraignante, pour le développement du cortège végétale (ressource trophique) et par voie de conséquence sur la diversité entomologique. Il est important aussi de signaler la distance qui sépare les îles de Bejaia et celles de Jijel, qui engendre forcément des microclimats relatifs à chaque région, favorisant ainsi des espèces au détriment des autres.

### **V-3- Les vertébrés**

#### **V-3-1- Les oiseaux**

La diversité avienne sur l'île des Pisans, est composée de 04 ordres, qui comprennent 04 familles et 04 espèces. AISSAT (2010) a signalé sur les îles de Jijel la présence est composée de 10 ordres, qui comprennent 15 familles et 24 espèces. L'île Petit Cavallo est la plus diversifiée avec 22 espèces. Elle suivie par l'île Grand Cavallo avec 13 espèces, et l'îlot Grand Cavallo avec 6 espèces. Il semble que le calme et l'éloignement du continent, et la faible fréquentation de cette île attire un certain nombre d'espèces.

### V-3-2- Les reptiles

Sur notre site d'étude, on a inventorié 4 espèces (*Tarentola mauritanica*, *Chalcides ocellatus*, *Padarcis vaucheri*, *Psammodromus algirus*), de reptiles appartenant à trois ordres. AISSAT (2010) signale dans son inventaire sur les îles de Jijel, la présence de 5 espèces de reptiles.

Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*, affectionne bien les endroits rocheux sur l'île des pisans. En Algérie c'est une espèce commune sur la zone côtière comprise entre la mer et l'Atlas tellien (PEYERE, 2007). Elle affectionne tous les types de milieux comportant un élément minéral (falaises, pentes arides avec rochers, murets) (ROUAG et BENYACOUB, 2006).

L'ordre des Scincidae qui est représenté par une seule espèce est, *Chalcides ocellatus* est largement répandu au sud de la Méditerranée et au Moyen-orient. Le Scinque est fortement lié à la végétation basse car il s'insole fréquemment sous les pierres ou en limite de végétation (PEYERE, 2007).

Le Psammodrome d'Algérie, est rarement observée, il affectionne des endroits très caillouteux avec des formations végétales à strate arborée.

### V-3-3- Les mammifères

Une seule espèce de mammifères est noté dans notre île, il s'agit du Rat noir, *Rattus rattus*, ce dernier peut être favorisé par le développement de la végétation nitrophile et l'augmentation de la biomasse végétale, qui sont causés en grande partie par les Goélands leucophées (CHEYLAN, 1984). Cette espèce est signalée par AISSAT (2010) sur les îles de jijel. Espèce d'origine asiatique, elle a aujourd'hui colonisé la moitié des îles méditerranéennes, s'adaptant à une très grande gamme de milieux (CHEYLAN, 1988). Il pose beaucoup de problèmes pour les populations insulaires, il aurait ainsi contribué à l'extinction de mammifères, serpents, geckos, Scinques, Batraciens, escargots, arthropodes et aussi des oiseaux (MOORS *et al.*, 1992).

# **Conclusion générale**

## Conclusion générale

L'étude de la diversité faunistique de l'île des Pisans, a révélé la présence de plusieurs classes (Insectes, Oiseaux, Arachnides, Myriapodes, Crustacés, Mollusques, Hexapodes et Reptiles). Nous avons pu recenser au cours de notre étude 33 espèces, réparties entre 17 ordres, 30 familles et 9 classes. La classe des insectes domine avec 54,54%. Une étude plus approfondie leur a été donc consacrée.

La richesse totale en insectes obtenue sur notre île est de 18 espèces. La richesse moyenne en termes d'individus par espèces est de 3,21. La fréquence centésimale appliquée aux ordres de l'île des Pisans nous montre qu'en termes d'espèces, l'ordre des Coléoptères domine avec 9 espèces (54,54%). Mais en termes d'individus les Hémiptères sont les mieux représentés avec 96 individus. L'espèce la plus abondante est *Oxycarenus lavaterae* avec 94 individus.

Les fréquences centésimale appliquée pour les familles d'insectes montrent que les principales familles qui sont les mieux représentées sont : les Chrysomélidés et les Calliphoridae respectivement avec 2 espèces chacune. La valeur de l'équitabilité (0,24) indique que l'île des Pisans présente une entomofaune très déséquilibrée. L'étude de la similarité avec les îles de Jijel montre une grande désimilité qui frôle les 70%.

La richesse des vertébrés sur l'île des Pisans révèle l'existence de 3 classes (Reptiles, Oiseaux et Mammifères), avec 06 ordres et 08 familles. Les classes des Oiseaux et des reptiles sont les plus diversifiées.

Au total quatre espèces de reptiles sont notées sur l'île des Pisans à savoir : le Psammodorme d'Algérie (*Psammodomus algirus*), la Tarente (*Tarentola mauritanica*) et le Sinque Ocellé (*Chalcides ocellatus ocellatus*) et le Lézard hispanique (*Podarcis vaucheri*).

Une seule espèce de mammifère est recensée au niveau de l'île des Pisans, il s'agit du Rat noir (*Rattus rattus*).

En perspective, il serait intéressant d'évaluer l'impact que peut avoir la population de Goéland leucophée sur la structure et la diversité de la faune, notamment en ce qui concerne la faune entomologique.

## **Références bibliographiques**

# Bibliographie

## A

**ABOTT, I., 1977-** Species richness, turnover and equilibrium in insular floras near Perth, Western Australia. *Aust. J. Bot.*25: 193-208.

**AISSAT, L., 2010-** *Evaluation et caractérisation de la faune des milieux insulaires de la région de Jijel*. Memo. Magister en Analyse de l'Environnement et Biodiversité, Univ. Béjaia,. 133 p.

**ALDER, G.H et LEVINS, R., 1994-** The island syndrome in rodent populations. *Quarterly Review of Biology.* 69: 473-490.

**ALENZO, E., 2007-** Coleoptères chrysomelides, clytrinae de France continentale et de Corse. *Office pour les insectes et leur environnement..*36p.

**ANGELIER, E., 2005-** Introduction à l'écologie, Des écosystèmes naturels à l'écosystème humain. *Ed. Tec et Doc, Paris.* 230p.

**ATKINSON, I.E., 1985-** The spread of commensal species of *Rattus rattus* in oceanic Islands and their effects on islands species.*ICBT.Tech.Publ..*3:35-81.

## B

**BACHELIER, G., 1978 -** La faune du sol, écologie et son action. *Ed. OROSTOM, Paris,* 391p.

**BALOGH, J.,(1965)-***Lebensgemeinschaften der landtierre akademie verlag, Berlin,* 560 p.

**BALOGH, J., 1966-** *Lebensgemeinschaften der landtierre akademie verlag, Berlin.* 560 p.

**BARBAULT, R., 2000-** Ecologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère. *Ed.Dunod, Paris.* 326p.

**BEALL, G., 1935-** Study of arthropod populations by the method of sweeping. *Ecology.*16: 216-225.

**BENHAMICHE-HANIFI,S.,2013-** *Caractérisation de la flore insulaire de quelques îlots de la côte algérienne*. Thèse du doctorat en sciences, Univ .Bejaia,.37-38 P.

- BENHAMICHE-HANIFI S. et MOULAI R., 2012-** Analyse des phytocénoses des systèmes insulaires des régions de Béjaia et de Jijel (Algérie) en présence du goéland Leucophée (*Larus michahellis*). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Vol.67. 397p.
- BENKHLIL, M. L., 1992-** Les techniques de récolte et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. *Ed. Office des publications universitaires, Ben-Aknoun, Alger*. 68p.
- BERILL, M., BERTMAN, S., BRIGHAM, D et CAMPBELL, V., 1992-** A comparison of three methods monitoring frog populations. *Ed. Bishop et K.E. Petit, Ohawa*.76p.
- BERNARD, F., 1958-** Les fourmis des îles Pélagie comparaison avec d'autre faune insulaire. *Stab.Tip. Ramo Editoriale Delgi*1.10 :67-79.
- BLONDEL, J., 1979-** Biogéographie et écologie. *Ed. Masson, Paris*. 173p.
- BLONDEL, J., 1986-** Biogéographie évaluative, collection d'écologie. *Ed. Masson, Paris*,.221p.
- BLONDEL, J., 1991-** Invasions and range modifications of birds in the Mediterranean Basin. In: Groves R. H. Di astri F. (Eds), *Biogeography of Mediterranean Invasions. Cambridge University Press, USA*.311- 326.
- BLONDEL, J., 1995-** Biogéographie: approche écologique et évolutive. *Ed Elsevier-Masson, Paris*.297p.
- BOITIER E ; PETIT DK & BARDET O ., 2006-** Contribution à la connaissance des Orthoptéroïdes de Corse (Orthoptera, phasoptera, mantodea) – *L'entomologiste*. 62 ( 5-6) , P.129 – 145
- BONNET, V, VIDAL, E, MEDAIL, F. et 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.
- BOSCH M & SOL D.,1998-** Habitat selection and breeding success, in Yellow lagged Gulls *Larus cachinnans*. *Ibis*. 140: 415-421.
- BOUGAHAM, A., 2008-** *Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie des oiseaux de la côte à l'Ouest de Jijel*. Mémoire de Magister en Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement, Univ. Béjaia.103 p.
- BOUGAHAM, A. et MOULAI, R., 2008-** Effectifs et dynamique démographique du Goéland leucophée, *Larus michahellis* dans la région de Jijel (Algérie). 1er séminaire national sur les milieux naturels, biodiversité et éco- développement, Jijel, le 25 et 26 novembre.

**BOUKHALFA, D., 1990** - Observations de quelques espèces d'oiseaux de mer nicheurs sur la côte d'Oran (Algérie). *Rev. L'oiseau et R.F. O.* Vol. 60 (3) : 248 - 251.31.

**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) *Diffusion Economica, Paris.* 98p.

## C

**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.* 235-248.

**CHAPUIS, J-L., 2002**- Une gamme d'îles de référence, un atout majeur pour l'évaluation de programmes de restauration dans l'archipel de Kerguelen. *Rev. Écol. (Terre Vie), supplément.* 9 : 121-130.

**CHAUVIN, R., 1967**- Le monde des insectes. *Ed. Hachette. Paris.* 254p.

**CHEYLAN, G., 1984**- Les mammifères des îles provençales. *Travaux Scientifiques du parc national de port-Cros 10* ,p.13-25.

**CHEYLAN, G., 1988**- Les adaptations écologiques de *Rattus rattus* à la survie dans les îlots méditerranéens (Provence et Corse). *Bulletin Écologie, 19*: 417-426.

**CHEYLAN, M. et GRILLET, P., 2005**- Statut passé et actuel du lézard Ocellé (*Lacerta lepida*, Sauriens, Lacertides) en France : *implication en terme de conservation. Vie et Milieu,* 55 :15-30.

**CHITTKA, L., INGS, T.C et RAINE, N. E.,2004**- Chance and adaptation in the evolution of island bumble behaviors. *Popul Ecol.* 46: 243-251.

**COINEAU, N. (1971).** Les Isopodes interstitiels : documents sur leur écologie et leur biologie. *Mém. Muséum. Nat. Hist. Nat.* 64 : 160-170.

## D

**DAGET, PH., (1977)** - Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. *Végétio,* 34, 1-20.

**DAJOZ, R.,1971-** Précis d'écologie. *Ed. Dunod, Paris*, 434p.

**DAJOZ, R., 1986-** Précis d'écologie. *Ed. Dunod, Paris*.489p.

**DELANOË, O, DE MONTMOLLIN, B et OLIVIER, L., 1996-**Conservation de la Flore des Iles Méditerranéennes 1. Stratégie d'Action. IUCN, Gland, *Switzerland and Cambridge, UK*.108p.

**DELTORT C., 2003** Petits animaux..., gros problèmes. *Natura 2000* : 1- 4.

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

**DAMERDJI, A. et BENYOUCEF, B., 2006-** Impact des différents facteurs physiques et de rayonnement solaire sur la diversité malacologique dans la région de Tlemcen (Algérie). *Revue des énergies renouvelables. 4* : 267-276.

**DJEBAILI, S. (1984).** *Recherche phytosociologique et écologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Ed. Office des publications universitaires.* 150p.

**DUPLAN L., 1952-** La région de Bougie. 19ème congrès Géol. Intern. Mong. Rég., 1er Série, 17, Alger.45 p.

**DUVIARD, D et ROTH, M., 1952-** Utilisation des pièges à eau colorés en milieu tropical, exemple d'une préforestière de Cote d'Ivoire. *Entomologistes agricoles de l'O.R.S.T.O.M, 1973.* 18 : 91-97.

## **E**

**EMMANUEL., 2008-** Orthoptères de Corse. *Insectes n 148*.

**EULIN, J. L., 2004-** Les limaces de Vendée (Mollusca : Gastropoda : Pulmonata), *détermination et répartition. Le Naturaliste Vendéen. 4* : 81-119.

## **F**

**FAURIE.C, FERRA.C et MEDORI.P., 1980-** *Ecologie. Ed. J- B. Bailière, Paris*.168p.

**FAURIE.C,FERRA.C, MEDORI.P, DÉVAUX.J et HEMPTINNE. J-L.,2006** - Écologie, Approche scientifique et pratique. *Ed. Tec et Doc, Paris*.407p.

**FINISH, O. D, KRMEH, H, PLAISIER, F., SCHRLTS, W., 2007** - Zonation of spiders (Araneae) in island salt marches at the North Sea coast. *Wetlands. Ecol. manger.15:* 207-228.

**FRANCESHI V, R. DING B., LUCAS W J., 1994-** Mechanism of plasmodesmata formation in characean algae in relation to evolution of intercellular communication in higher plants. *Planta*.192:347- 358.

## **G**

**GHARZOULI , R.,2007-** *Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor.* Thèse Doc. Univ. De Sétif.357 p.

**GOUTNER, V., (1992) -** Habitat use in Yellow-legged Gull (*Larus cachinnan michahellis*) in coastal wetland colonies of North-East Greece. *Avocetta*, 16: 81-85.

## **H**

**HEINZEL.H, FITTER.R et PARSLOW.J., 1992-** Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. *Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.* 319 p.

## **I**

**ISENMANN, P. et MOALI, A., 2000-** Oiseaux d'Algérie. Soc. Etud. Ornith. France. (*S.E.O.F.*), Paris. 336 p

## **J**

**JACOB, J.P. et COURBET, B., 1980-** Oiseaux de mer nicheurs sur la côte en Algérie. *Ed. Gerfaut..* 70 :385 - 401.

## **K**

**KALISZ, P. J et POWELL, J. E., 2003-** Effect of calcareous road dust on land snails (Gastropoda: Pulmonata) and milipedes (Diplopoda) in acid forest soils of the Daniel Boone National Forest of Kentucky, Lexington, KY, USA. *Forest Ecology and Management.* 186: 177-183.

**KAREIVA, P., 1982 et 1990 -** Experimental and mathematical analysis of herbivore movement: quantifying the influence of plant spacing and quality of foraging discrimination. *Ecol. Monogr, Ecological society of America.*51: 261-282.

## **L**

**LAMOTTE, M et BOURLIERE, F., 1969-** Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. *Ed. Masson, Paris*.304p.

**LANZA, B. et VANNI, S., 1987-** Hypothesis in the origin of the mediterranean island batrachian fauna. *Bulletin de la société zoologique de France*,122 : 179- 196.

**LANZA, B. et VANNI, S., 1990-** Notes on the biogeography of the mediterranean island. *Ecologia mediterranea*, 8 : 253-272.

## **M**

**MAGNANOU, E., 2005-** *Micromammifères, helminthes et insularité : Evolution des traits d'histoire de vie du rat noir (Muridae) et de deux musaraignes (Crocidae) sur les îles Ouest-méditerranéennes*. Thèse doctorat. UMR 7628 Laboratoire Arago :France . 200 p.

**MAGURAN A.E., 1988 -** Ecological diversity and its measurement. *University Press, Cambridge*, 177 p.

**MC ARTHUR, R.H. et WILSON, E.O., (1963).**-An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution*, 17 : 373-387.

**MATHEY, W; DELLASANTA, E. et WANNENMACHER, C., 1984-** Manuel pratique d'écologie. *Ed. Payot, Lausanne, Suisse*,20-127.

**MÉDAIL F., 1998-** Flore et végétation des îles satellites (Bagoud, Gabinière et Rascas) du Parc National de Port-cros (Var s.e. France), Scientific Reports of Port- Cros. *Nat Park*; 17 : 55-80.

**MEDAIL F., QUEZEL, P. et FADY, B., 2006-** A natural history of the island's unique. *Flora*, 26-33.

**MERQUET, B. et ZAGATTI, P., 2001-** Inventaire entomologique sur l'Aqueduc de la Dhuis de Carnetin à Courty (Seine et Marne). Réalisé pour l'Agence des Espaces Verts de la Région Île-de-France. *Office pour l'information Eco-entomologique (France)*.7p.

**MICHAUX, J. R., DE BELLOCO, J. G., SARA, M. et MORAND, S., 2002-** Body size in insular rodent populations: a role for predators. *Glob. Ecol. Biogeogr*, 11: 427-436.

**MILLIEN, V. , (2004).**-Relative effects of climate change, isolation and competition on body-size evolution in the Japanese field mouse, *Apodemus argenteus*. *J. Biogeogr*, 31: 1267–1276.

**MOORS, P. J, ATKINSON, I. A. E. SHERLEY, G. H.,1992-** Reducing the rat threat to island birds. *Bird. Conservation. International.* 2 : 93-114.

**MOULAÏ, R., 2005-** Contribution à l'évaluation de la diversité biologique des îlots de la côte occidentale de Béjaia (Algérie). Actes du 1er Séminaire International sur l'environnement et ses problèmes connexes, Univ. Bejaia, 5-7 Juin.

**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 Doctorat d'état, Sciences agronomiques. Inst.Nat.Agro : El Harrach.147 p.

**MOULAÏ R., TALMAT N. & BAZIZ B., 2006-** Contribution à la mise à jour des effectifs de Goélands leucophées, *Larus michahellis*, de la côte centrale et Est de l'Algérie. Colloque international sur l'ornithologie algérienne l'aube du 3<sup>ème</sup> millénaire Université El Hadj Lakhdar, Batna, les 11, 12 et 13 novembre.

## N

**NOUIRA, S.,2004-** Biodiversité et statut écologique des reptiles et des scorpions des îles de Kneiss. Rapport sur le Projet de préservation de la biodiversité dans la réserve naturelle de îles Kneiss (Tunis).1-17.

## O

**OLIVIER L., et CHEYLAN G., 1991-** Conservation de la faune et de la flore en Méditerranée. 3<sup>èmes</sup> Rencontres de 'Agence Régionale pour l'Environnement, Provence-Alpes-Côte-D'azur, 24-25-26-27 septembre: 259-278.

## P

**PALMER, M.,2002-** Testing the -Island rule- for a Tenebrionid beetle (Coleoptera, Tenebrionidae). *Act. Oec.*, 23 : 103–107.

**PALKOVACS, E. P., 2003-** Explaining adaptive shifts in body size on islands: *a life history approach.* *Oikos.* 103 : 37-44.

**PARADIS, G, HUGOT, L et SPINOSI, P., 2008-** Les plantes envahissantes : Une menace pour la biodiversité. *Stantari n°13.*18-26/

**PERENNOU, C., SADOUL, N., PINEAU, O., JOHNSON, A., & HAFNER. H., 1996-** Gestion des sites de nidification des oiseaux d'eau coloniaux. Med Wet series, Conservation des zones humides méditerranéennes (Skinner, J. & Crivelli, A.J. eds.), n° 4, *Tour du Valat, Arles*.114 p.

**PEYRE, O., 2007-** Diversité des îles d'habitats. Réserve naturelle des îles Habibas. Notes naturalistes Petites îles méditerranéennes. PIM, Conservatoire des espaces littoraux et des rivages lacustres. *France*.28-42.

**PONEL, P., 1983-** Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes Psamophiles de l'Isthme de Giens. *Trav. Sci. Parc natio. Port. Gos, France. 9* :146-182.

**PONEL, P. et ANDRIEU-PONEL, V. 1998-** Eléments pour un inventaire des arthropodes des îles satellites du Parc national de Port-Cros : Bagaud, Gabinière, *Rascas Travaux Scientifiques du parc national de port- Cros, 17* : 81-90.

## **R**

**RAGGE, D. R., 1963-** First record of the grasshopper *Stenobothrus stigmaticus* (Rambur) (Acrididae) in the British Isles, with other new distribution records and notes on the origin of the British Orthoptera. *Entomologist, London.96*: 211-217.

**RAMADE, F., 1984-** Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale. *Ed. McGraw- Hill, Paris*. 379p.

**RAMADE, F., 2003-** Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale. *Ed. Dunod, Paris*.688 p.

**ROCAMORA, G., (1987)-**Biogéographie et écologie de l'avifaune nicheuse des massifs, priméditerranée. Thèse. Doctorat. Ecolo ; Inst. Nat. Sup. Agro. Montpellier .210p.

**ROUAG, R. et BENYACOUB, S., 2006-** Inventaire et écologie des reptiles du Parc National d'Elkala (Algérie). *Bull. Soc. Herp. 117* :25-40

## **S**

**SADOUL, N., 2000-** Prédation et dérangement occasionnés sur les remises de canards et sur les limicoles par le Goéland leucopnée en Camargue. *Rapport interne, Station Biologique de la Tour du Valat, 53* p.

**S.M.B.** Station météologique de Bejaia.

**SARA, M. et MORAND, S., 2002-** Island incidence and mainland population density mammals from Mediterranean island. *Diversity and distribution*. 8: 1-9.

**SOLDATI, L., 2009-** Coléoptères et autres insectes de l'archipel de la Galite. *Rapport des Petites îles méditerranéennes (P.I.M)*.09: 1-7.

**SOUTHWOOD, T.R., 1966-** Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. *Methuen. LONDON*. 391p.

**STEAWARD, P., (1975) -** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord*, 65, Vol. 1-2: 239 - 245.

## **T**

**THIBAUT J. C., ZOTIER R., GUYOT I., et BRETAGNOLLE V., 1996-** Recent trends in breeding marine birds of the Mediterranean region with special reference to Corsica. *Colonial Waterbirds*.19: 31 - 40.

**THIOLLAY, J.M., 1998-** Distribution patterns and insular biogeography of south Asian raptor communities. *Journal of biogeography*. 25: 57-72.

## **V**

**VIDAL, E., MEDAIL, F., TATONI T et BONNET, V., 1997-** Impact du Goéland Leucophée *Larus cachinnans michahellis* sur les milieux naturels provençaux. *Faune de Provence (C.E.E.P.)*.18 : 47-53.

**VIDAL, E., 1998-** *Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé. Analyse des inters relations entre les colonies de Goélands leucophées et la végétation des îles de Marseille.* Thèse doctorat, biologie des populations et écosystèmes, Université de Droit et d'Économie et des sciences d'Aix : Marseille III. 156 p.

## **W**

**WYSS, C., 2005-** Entomologie forestière, *Sud-ouest Nature*, 129 :18-20.

## Y

**YESOU P. et BEAUBRUN P.C., 1985-1989-** Le Goéland leucophée *Larus cachinnans*. 1995. pp. 328-329 cités par Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France, D. YEATMAN-BERTHELOT et G. JARRY. *Soc. Etud. Ornith. France, Paris*.

**YESOU P. et BEAUBRUN P.C., 1995** – *Le Goéland leucophée Larus cachinnans*. pp. 328-329 cités par Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989, D. YEATMAN-BERTHELOT et G. JARRY . *Soc. Etud. Ornith. France, Paris*.

# **Annexes**

## Annexe 1- Aperçu sur la flore de l'île des Pisans (BENHAMICHE et MOULAÏ, 2012)

La flore de l'île des Pisans
<i>Allium triquetrum</i> L.
<i>Arum italicum</i> Mill.
<i>Arundo donax</i> L.
<i>Aster squamatus</i> Hier.
<i>Calendula arvensis</i> L.
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.
<i>Chamaerops humilis</i> L.
<i>Chenopodium album</i> L.
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.
<i>Chenopodium murale</i> L.
<i>Clematis cirrhosa</i> L.
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.
<i>Coronopus didymus</i> (L.)Smith
<i>Crithmum maritimum</i> L.
<i>Dactylis glomerata</i> L.
<i>Daucus carota</i> L.
<i>Erigeron bonariensis</i> L.
<i>Erodium moschatum</i> (Burm.)L'Her.
<i>Ficus carica</i> L.
<i>Fumaria agraria</i> Lag
<i>Fumaria capreolata</i> L.
<i>Hordeum murinum</i> L.
<i>Hyoscyamus albus</i> L.
<i>Hyoseris radiata</i> L.
<i>Lavatera arborea</i> L.
<i>Lavatera cretica</i> L.
<i>Lotus creticus</i> L.
<i>Lotus ornithopodioides</i> L.
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.
<i>Mercurialis annua</i> L.
<i>Opuntia ficus- indica</i> (L.)Mill.
<i>Oryzopsis miliacea</i> (L.)Asch. et Schiv.
<i>Parietaria officinalis</i> L.
<i>Phillyrea media</i> (L.) Rouy.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.
<i>Plantago serraria</i> L.
<i>Portulaca oleracea</i> L.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott
<i>Smilax aspera</i> L.
<i>Solanum nigrum</i> L.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.
<i>Spergularia rubra</i> L.
<i>Stachys ocymastrum</i> (L.)Briq.
<i>Suaeda fruticosa</i> L.
<i>Tamus communis</i> L.
<i>Tinguarra sicula</i> (L.) Parl.
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.)Dandy
<i>Urginea maritima</i> (L.)Baker
<i>Urtica membranacea</i> Poir.
<i>Urtica urens</i> L.
<b>Total : 52</b>

**Annexe 2-** Inventaire sur la faune de l'île des Pisans avec les méthodes d'échantillonnage correspondantes

<b>Espèces</b>	<b>Piège trappe</b>	<b>Fauchage</b>	<b>Battage</b>	<b>Chasse à vue</b>
<i>Tadonia sp</i>	1	-	-	-
<i>Theba pisana</i>	-	1	-	-
<i>Drassodes sp</i>	1	-	-	-
<i>Strigamia crassipes</i>	-	-	-	3
<i>Iulus sp</i>	2	-	-	1
<i>Oniscus asellus</i>	93	-	-	3
<i>Psilothrix viridicoerulea</i>	2	-	-	-
<i>Stenosis brentioide s</i>	-	-	-	2
<i>Ocypus olens</i>	1	-	-	-
<i>Leptomona erythrocephal</i>	1	-	-	1
<i>Cassida viridis</i>	-	-	-	1
<i>Apion sp</i>	-	2	-	-
<i>Oedemera sp</i>	1	-	1	-
<i>Cantharis sp</i>	-	1	-	-
<i>Lixus algerus</i>	-	-	-	1
<i>Calliphora sp</i>	11	-	-	-
<i>Lucilia sp</i>	-	1	-	-
<i>Chloromyia formosa</i>	-	1	-	-
<i>Nezzara viridula</i>	1	-	-	-
<i>Oxycarenus lavaterae</i>	-	94	-	-
<i>Rhinocoris sp</i>	-	-	1	-
<i>Ectobius sp</i>	1	-	-	-
<i>Lampides boeticus</i>	-	-	-	1
<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	1
<i>Tarentola mauritanica</i>	-	-	-	-
<i>Psammodromus algirus</i>	-	-	-	1
<i>Podarcis hispanica</i>	-	-	-	1
<i>Chalcides ocellatus</i>	-	-	-	1
<i>Phalacorocorax aristotellis</i>	-	-	-	1
<i>Larus michahellis</i>	-	-	-	600
<i>Columba livia</i>	-	-	-	10
<i>Sylvia melanocephala</i>	-	-	-	2
<i>Rattus rattus</i>	-	-	-	1
33 espèces	115 individus	100 individus	2 individus	632individus
<b>Nombre total d'individu total=889</b>				

## Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Apionidae

**Genre :** Apion

**Espèce :** *Apion sp* (HERBST, 1797)



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Diptera

**Famille :** Stratiomyidae

**Genre :** Chloromyia

**Espèce :** *Chloromyia formosa* (Linné, 1758)



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Diptera

**Famille :** Calliphoridae

**Genre :** Calliphora

**Espèce :** *Calliphora sp* (Linnaeus, 1758)

## Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Cantharidae

**Genre :** Cantharis

**Espèce :** *Cantharis sp(LINN,8560)*



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Chysomelidae

**Genre :** Cassida

**Espèce :** *Cassida viridis(Linnaeus,1758)*



**Classe :** Arachnida

**Ordre :** Aranae

**Famille :** Gnaphosidae

**Genre :** Drassodes

**Espèce :** *Drassodes sp(Westring,1851)*

## Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Dictyoptera

**Famille :** Blatellidae

**Genre :** Ectobius

**Espèce :** *Ectobius sp*



**Classe :** Diplopoda

**Ordre :** Iulida

**Famille :** Iulidae

**Genre :** Iulius

**Espèce :** *Iulus sp*(Linnaeus,1758)

## Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Lepidoptera

**Famille :** Lycaenidae

**Genre :** Lampides

**Espèce :** *Lampides boeticus*(Linnaeus,1767)



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Chysomelidae

**Genre :** Leptomona

**Espèce :** *Leptomona sp* (Bechyne,1958)



**Classe :** Insecta

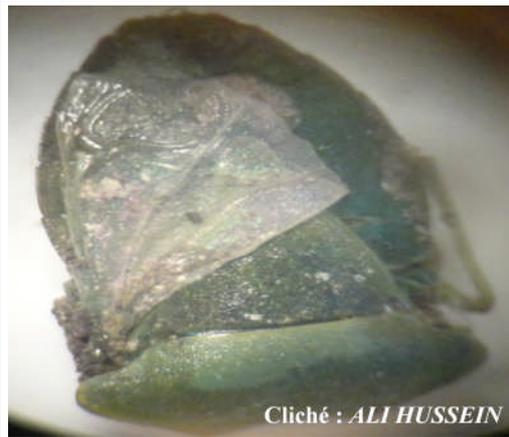
**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Curculionidae

**Genre :** Lixus

**Espèce :** *Lixus algius*

## Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Hemiptera

**Famille :** Pentatomidae

**Genre :** Nezzara

**Espèce :** *Nezara viridula*(Linnaeus,1758)



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Staphylinidae

**Genre :** Ocypus

**Espèce :** *Ocypus olens*(Muller,1764)



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Oedemeridae

**Genre :** Odemera

**Espèce :** *Odemera sp*

## Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans



**Classe :** Malacostraca

**Ordre :** Isopoda

**Famille :** Oniscidae

**Genre :** Oniscus

**Espèce :** *Oniscus asellus*(Linné,17581)



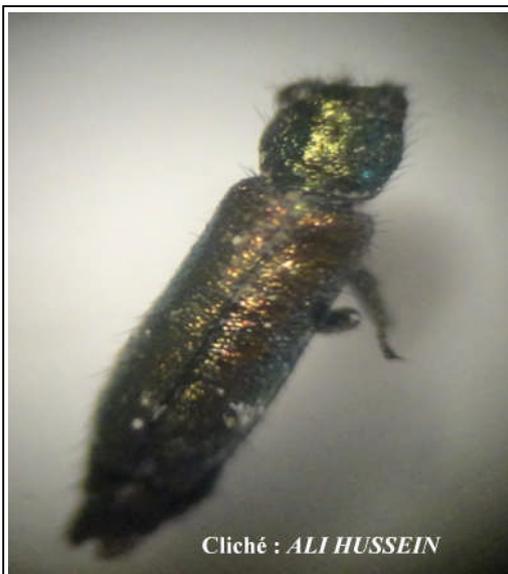
**Classe :** Insecta

**Ordre :** Hemiptera

**Famille :** Lygaeidae

**Genre :** Oxycarenus

**Espèce :** *Oxycarenus lavaterae*(Fabricius,1787)



**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Melyridae

**Genre :** Psilothrix

**Espèce :** *Psilothrix viridicoerulea* (Geoffroy,1785)

## Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans



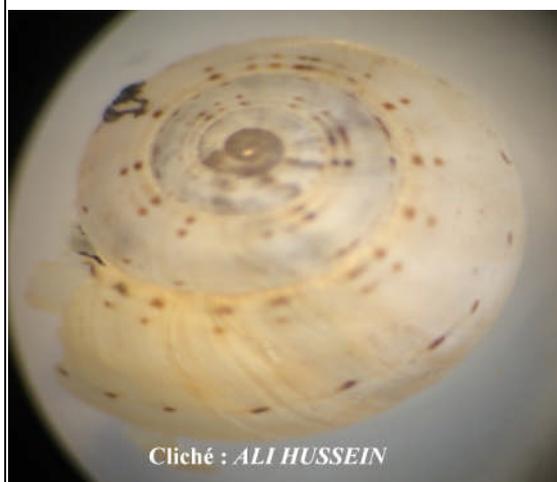
**Classe :** Insecta

**Ordre :** Coleoptera

**Famille :** Tenebrionidae

**Genre :** Stenosis

**Espèce :** *Stenosis brentoides*(Rossi,1790)



**Classe :** Gastropoda

**Ordre :** Stylomatopha

**Famille :** Helicidae

**Genre :** Theba

**Espèce :** *Theba pisana*(Muller,1772)



**Classe :** Chilopoda

**Ordre :** Geophilomorpha

**Famille :** Geophilidae

**Genre :** *Strigamia*

**Espèce :** *Strigamia crassipes*(C.L.KOCH,1835)

---

**Annexe 3- Photographies de quelques éléments de la faune de l'île des Pisans**

# Contribution à la connaissance de la faune de l'île des Pisans – Bejaia

**Résumé :** Les études sur la diversité des milieux insulaire en Algérie restent assez rares. La présente étude a été réalisée sur l'île des Pisans (côte à l'ouest de Bejaia). Elle a pour objet l'inventaire de la faune peuplant ce milieu insulaire. L'échantillonnage et l'observation de la faune vertébrée et invertébrée s'est déroulée durant la période printanière de l'année 2014, entre Avril et Mai. était fait sur trois sorties printanières.

Les premiers résultats montrent la présence de (33) espèces réparties entre ( 9)classes, parmi ces derniers les insectes sont les mieux représentés avec (18) espèces. L'ordre des coléoptère renferme la majorité des espèces d'insectes identifiées. Concernant les vertébrés, on note la présence de (4) espèces de Reptiles, de (5) espèces d'oiseaux et d'une seule espèce de mammifère représentée par le Rat le noir, *Rattus rattus*.

**Mots clés :** îles des Pisans, faune, insectes, reptiles, oiseaux, mammifères