

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement  
Filière : Sciences Biologiques  
Option : Sciences Naturelles de l'Environnement



Réf :.....

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

**MASTER**

*Thème*

*Contribution à l'étude de la diversité  
des milieux insulaires de la région de  
Collo (Skikda).*

Présenté par :

**LACHOURI Toufik & MOULOUDJ Lamine**

Soutenu le : **13 Juin 2016**

Devant le jury composé de :

Mme GHERBI Rachida

M. MOULAÏ Riadh

M. BENKHENOUCHE Nordine

MCB

Professeur

MAA

Président

Encadreur

Examineur

**Année universitaire : 2015 / 2016**

# *Remerciements*

*Nous tenons particulièrement à remercier notre promoteur Mr **MOULAI Riadh** pour avoir accepté de nous encadrer, pour la confiance qu'il nous a faite, pour les conseils qu'il nous a accordés tout au long de la réalisation de ce modeste travail. Qu'il trouve ici nos sentiments de gratitude et l'expression de notre vive reconnaissance.*

*Nos remerciements vont aussi à Mme **GHERBI Rachida** d'avoir accepté de présider le jury de notre mémoire.*

*Nous remercions également Mr **BENKHANOUCHE Nordine** d'avoir accepté de juger ce modeste travail.*

*Nos Vifs remerciement pour Mr **AISSAT Lyes**.et Mr **BOUGAHAM Abdelazize** pour leurs aides et leurs précieux conseils.*

*Sans oublier les membres du laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale, spécialement l'ingénieure : **M<sup>elle</sup> BAZIZ Habiba** pour sa disponibilité, sa sympathie et sa gentillesse, ainsi que tous les enseignants qui ont contribué à notre formation, qu'ils retrouvent à travers ce mémoire le fruit de leurs longues années de travail.*

*Nos sentiments de reconnaissances et nos remerciements vont également à l'encontre de toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.*

**Lamine et Toufik**

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents*

*Qui m'ont toujours encouragé et soutenu tout au long de mes études, merci pour votre confiance et votre amour ;*

*A mes soeurs Nadine et Rima, à ma petite nièce adorée Hana et à toute ma famille ;*

*A Abdelwahab et Chaima qui ont toujours été à mes côtés pour m'apporter leur aide et leurs encouragements ;*

*A Namir pour ses précieux conseils et son aide ;*

*A Athmane, Hadi, Massi et Mourrou ;*

*A mes collègues et amis plus particulièrement Chaffia, Dihia, Hakima, Karima, Katia, Lydia, Lilia, Lynda, Mina, Sonia, Sousou, Thiziri, Yasmine pour les moments sympathiques qu'on a partagés ;*

*Lamine*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents*

*Qui m'ont toujours encouragé et soutenu tout au long de mes études, merci pour votre confiance et votre amour ;*

*A mes frères Abdelhamid, Djamel, Nacer et Sofiane, mes sœurs Fadila, Lila et Zakia ;*

*A mes neveux Abdelhek, Aimad, Badis, Hichem, Mazigh, Nassim, Ramy, Samana et Wassim ;*

*A mes nièces Chaima, Fifi, Kélia, Mélyna, Nora, Tina (Kétika), Tinhinane et Yasmina ;*

*A mes belles sœurs Karima, Nabila, Natacha et Natalie, et à toute ma famille ;*

*A Rabie qui a toujours été à mes côtés pour m'apporter son aide et ses encouragements ;*

*A Namir pour ses précieux conseils et son aide ;*

*A Abdesselam, Amel, Djamal, Meziane, Mohand, Nadir, Nono, Rahim, Wafa ;*

*A mes collègues et amis plus particulièrement, Chaffia, Dihia, Hakima, Karima, Lydia, Lynda, Sonia, Thiziri, Yasmine pour les moments sympathiques qu'on a partagés ;*

***Toufik***

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tab. 1</b> : Superficie des 15 plus grandes îles méditerranéennes (BRIGAND, 1991).....	6
<b>Tab. 2</b> : Exemple de quelques espèces introduites dans les îles méditerranéennes (LE NEINDRE, 2002).....	13
<b>Tab. 3</b> : Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes exprimées en degrés Celsius (° C) dans la région de Skikda (1981-2010) (SMS, 2010).....	20
<b>Tab. 4</b> : Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) dans la région de Skikda (1981-2010) (SMS, 2010).....	21
<b>Tab. 5</b> : Les fréquences des vents enregistrés dans la région de Skikda (SMS, 2013).....	22
<b>Tab. 6</b> : Espèces végétales inventoriées sur l'île Rehbet Teffah, Collo (Skikda), les 11, 12 et 13 Avril 2016. La nomenclature et la taxonomie des espèces répertoriées font référence à « l'Index synonymique et bibliographique de l'Afrique du Nord » de DOBIGNARD et CHATELAIN (2010) et au site ( <a href="http://www.tela-botanica.org">www.tela-botanica.org</a> ).....	37
<b>Tab. 7</b> : Espèces végétales inventoriées sur « l'îlot Rass Bibi » de Collo (Skikda), le 13 Avril 2016. La nomenclature et la taxonomie des espèces répertoriées font référence à « l'Index synonymique et bibliographique de l'Afrique du Nord » de DOBIGNARD et CHATELAIN (2010) et au site ( <a href="http://www.tela-botanica.org">www.tela-botanica.org</a> ).....	38
<b>Tab. 8</b> : Caractérisation physiographique et richesse floristique des milieux insulaires de Collo (Skikda), Béjaïa et ceux de Jijel.....	40
<b>Tab. 9</b> : Indice de similarité de Sorensen(%) entre les deux îles de Collo.....	40
<b>Tab. 10</b> : Indice de similarité de Sorensen (%) des îles de Collo par rapport à ceux de Béjaïa, de Jijel et de Tizi-Ouzou.....	41
<b>Tab. 11</b> : Répartition du nombre d'espèces par type biologique sur l'île Rehbet Teffah.....	42
<b>Tab. 12</b> : Répartition du nombre d'espèces par type biologique sur l'îlot Rass Bibi.....	43

<b>Tab. 13 :</b> Répartition du nombre d'espèces par types de dissémination sur l'île Rehbet Teffah.....	45
<b>Tab. 14 :</b> Répartition du nombre d'espèces par types de dissémination à l'îlot Rass Bibi.....	46
<b>Tab. 15 :</b> Répartition du nombre d'espèces par stratégie de Grime sur l'île Rehbet Teffah....	48
<b>Tab. 16 :</b> Répartition du nombre d'espèces par stratégie de Grime sur l'îlot Rass Bibi.....	50
<b>Tab. 17 :</b> Types biogéographiques de l'île Rehbet Teffah.....	52
<b>Tab. 18 :</b> Types biogéographiques de l'îlot Rass Bibi.....	53
<b>Tab. 19 :</b> Espèces animales inventoriées sur « l'île Rehbet Teffah » de Collo (Skikda).....	55
<b>Tab. 20 :</b> Fréquence centésimale des classes de la faune inventoriée sur l'île Rahbet Teffah.	57
<b>Tab. 21 :</b> Arthropodes inventoriés et type piégeage sur l'île RehbetTeffah de Collo (Skikda).....	58
<b>Tab. 22 :</b> Fréquence centésimale par ordres d'insectes de l'île Rehbet Teffah.....	61
<b>Tab. 23 :</b> Fréquence centésimale des familles d'insectes de l'île Rehbet Teffah.....	62
<b>Tab. 24 :</b> Indice de diversité de Shannon-Weaver et equitabilité appliqués aux espèces d'insectes de l'île Rehbet Teffah.....	63
<b>Tab. 25 :</b> Valeurs du coefficient de similarité de Sorensen appliquées aux espèces d'insectes de Rehbet Teffah, des trois îles (Jijel) et de l'île des Pisans (Béjaia).....	65
<b>Tab.26 :</b> Vertébrés inventoriés et méthode d'échantillonnage sur « l'île Rehbet Teffah » Collo (Skikda).....	66

## LISTE DES FIGURES

<b>Fig. 1 :</b> Localisation géographique de Collo (Skikda) et ses principaux milieux insulaires ( <a href="http://www.maplandia.com">www.maplandia.com</a> ).....	17
<b>Fig. 2 :</b> Île RehbetTeffah.....	17
<b>Fig. 3 :</b> Îlot Rass Bibi.....	18
<b>Fig. 4 :</b> Variation de la température moyenne mensuelle de la région de Skikda (1981-2010) (SMS, 2010).....	20
<b>Fig. 5 :</b> Variation de la moyenne mensuelle des précipitations (P) de la région de Skikda (1981-2010) (SMS, 2010).....	21
<b>Fig. 6 :</b> Diagramme ombrothermique de la région de Skikda (1981-2010).....	23
<b>Fig. 7 :</b> Position de la région de Skikda dans le climagramme d'EMBERGER (1981-2010).....	24
<b>Fig. 8 :</b> Représentation "triangulaire" des différentes stratégies de vie selon le modèle CSR de Grime (GRIME, 1977).....	28
<b>Fig. 9 :</b> Représentation graphiques des différents types biologiques de l'Île Rehbet Teffah...42	42
<b>Fig. 10 :</b> Représentation graphique des différents types biologiques de l'îlot Rass Bibi.....44	44
<b>Fig. 11 :</b> Représentation graphique des différents modes principaux de disséminations de l'île Rehbet Teffah.....45	45
<b>Fig. 12 :</b> Représentation graphiques des différents modes principaux de disséminations de l'Îlot Rass Bibi.....47	47
<b>Fig. 13 :</b> Pourcentage des types biologiques établies pour les deux îles de Collo.....48	48
<b>Fig. 14 :</b> Représentation "triangulaire" des différentes stratégies de vie selon le modèle CSR de Grime de l'île Rehbet Teffah.....49	49

## LISTE DES FIGURES

<b>Fig. 15 :</b> Représentation "triangulaire" des différentes stratégies de vie selon le modèle CSR de Grime de l'îlot Rass Bibi.....	50
<b>Fig. 16 :</b> Spectre biogéographiques de l'île Rehbet Teffah.....	53
<b>Fig. 17 :</b> Spectre biogéographiques de l'îlot Rass Bibi.....	54

# SOMMAIRE

*Remerciements*

*Dédicaces*

**LISTE DES TABLEAUX**

**LISTE DES FIGURES**

**Introduction.....1**

**CHAPITRE I - Généralités sur les milieux insulaires.....3**

I-1- Définition d'une île.....3

I-2- Distinctions entre une île océanique et une île continentale.....3

I-3- Îles et îlots en Méditerranée.....4

I-4- Îles et îlots en Algérie.....4

I-5- Caractéristiques des îles.....5

I-5-1- Isolement des îles par rapport au continent.....5

I-5-2- Effet de taille de l'île (Colonisation – Extinction).....5

I-6- La diversité floristique insulaire.....6

I-6-1- L'endémisme.....7

I-6-2- Vulnérabilité des espèces floristiques dans les milieux insulaires.....7

I-7- La diversité faunistique insulaire.....8

I-7-1- L'endémisme.....8

I-7-2- Vulnérabilité des espèces faunistiques dans les milieux insulaires.....9

I-8- Menaces sur les milieux insulaires.....10

I-8-1- Changement climatique.....10

I-8-2- Pollution.....11

I-8-3- Espèces invasives.....11

I-8-4- Menaces anthropiques.....13

I-9- Valeurs des milieux insulaires.....13

I-9-1- Valeur économique et touristique.....14

I-9-2- Valeur biologique.....14

I-9-3- Valeur esthétique.....	14
-------------------------------	----

## **CHAPITRE II – Présentation de la région d'étude.....16**

II-1- Description de la région d'étude.....	16
II-1-1- Île Rehbet Teffah.....	17
II-1-2- Îlot Rass Bibi.....	18
II-2- Caractéristiques biotiques et abiotiques des deux îles.....	18
II-2-1- Caractéristiques biotiques.....	18
II-2-1-1- Faune des deux îles.....	18
II-2-2- Climatologie.....	19
II-2-2-1- Température.....	19
II-2-2-2- Précipitation.....	20
II-2-2-3- Vent.....	21
II-2-3- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	22
II-2-4- Le quotient pluviothermique d'EMBERGER.....	23

## **CHAPITRE III – Méthodologie.....25**

III-1- Méthodologie adoptée pour l'échantillonnage de la flore insulaire.....	25
III-1-1- Stratégie d'échantillonnage.....	25
III-1-2- Détermination des espèces végétale.....	25
III-1-3- Estimation de l'abondance végétale.....	26
III-1-4- Estimation de la diversité floristique.....	26
III-1-5- Diversité fonctionnelle.....	27
III-1-5-1- Types biologique.....	27
III-1-5-2- Modes de disséminations.....	28
III-1-5-3- Stratégies démographiques de Grime.....	28
III-1-6- Types biogéographiques.....	28
III-2- Méthodologie adoptée pour l'échantillonnage de la faune insulaire.....	29
III-2-1- Les vertébrés.....	29
III-2-1-1- Les oiseaux.....	29

III-2-1-2- Les reptiles et mammifères.....	30
III-2-2- Les invertébrés.....	30
III-2-2-1- Matériels de récolte.....	30
III-2-2-2- Matériels de conservation.....	31
III-2-2-3- Méthodes d'échantillonnage.....	32
III-2-2-4- Méthodes de piégeage.....	33
III-2-3- Identification au laboratoire et matériel utilisé.....	34
III-3- Exploitation des résultats.....	34
III-3-1- Indice écologique de composition.....	34
III-3-1-1- Richesse totale (S).....	34
III-3-1-2- Richesse spécifique moyenne (Sm).....	35
III-3-1-3- Fréquence centésimale.....	35
III-3-2- Indice écologique de structure.....	35
III-3-2-1- Calcul de l'indice de similarité (indice de Sorensen).....	35
III-3-2-2- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H).....	36
III-3-2-3- Diversité maximale (Hmax).....	36
III-3-2-4- Indice d'équitabilité ou équirépartition.....	36
<b>CHAPITRE IV- Résultats et discussions.....</b>	<b>37</b>
IV-1- Inventaire et richesse de la flore échantillonnée sur l'île Rehbet Teffah et l'îlot Rass Bibi (Collo).....	37
IV-1-2- Indice de similarité de Sorensen.....	40
IV-1-3- Analyse fonctionnelle du cortège floristique.....	41
IV-1-3-1- Types biologiques.....	42
IV-1-3-1-1- Types biologiques de l'île Rehbet Teffah.....	42
IV-1-3-1-2- Types biologiques de l'îlot Rass Bibi.....	43
IV-1-3-1-3- Etude comparative des deux sites.....	44
IV-1-3-2- Modes dissémination.....	45
IV-1-3-2-1- Modes dissémination de l'île Rehbet Teffah.....	45
IV-1-3-2-2- Modes dissémination de l'îlot Rass Bibi.....	46

IV-1-3-2-3- Etude comparative des deux sites.....	47
IV-1-3-3- Stratégies démographiques de GRIME.....	48
IV-1-3-3-1- Stratégie de GRIME de l'île Rehbet Teffah.....	48
IV-1-3-3-2- Stratégie de GRIME de l'îlot Rass Bibi.....	49
IV-1-3-3-3- Etude comparative des deux sites.....	50
IV-1-3-4- Types biogéographiques.....	51
IV-1-3-4-1- Types biogéographiques de l'île Rehbet Teffah.....	51
IV-1-3-4-2- Les types biogéographiques de l'îlot Rass Bibi.....	53
IV-1-3-4-3- Etude comparative des deux sites.....	54
IV-2- Inventaire de la faune échantillonnée sur l'île Rehbet Teffah et l'îlot Rass Bibi.....	55
IV-2-1- La Fréquence des classes animales inventoriées sur l'île Rehbet Teffah.....	57
IV-2-2- Etude des arthropodes de l'île Rahbet Teffah.....	58
IV-2-2-1- Résultats exprimés à travers les indices écologiques appliqués à la classe des insectes.....	60
IV-2-2-1-1- Indice écologique de composition.....	60
IV-2-2-1-1-1- Richesse spécifique et moyenne appliqués aux insectes de l'île Rahbet Teffah.....	60
IV-2-2-1-1-2- Fréquence centésimale par ordres d'insectes de l'île Rahbet Teffah.....	60
IV-2-2-1-1-3- Fréquence centésimale des familles d'insectes.....	62
IV-2-2-2- Indice écologique de structure.....	63
IV-2-2-2-1- Indice de diversité de Shannon- Weaver et d'équitabilité appliqué aux insectes de l'île Rehbet Teffah.....	63
IV-2-2-2-2- Indice de similarité de Sorensen appliqué aux îles Rehbet Teffah de Jijel et de Béjaia.....	64
IV-2-2-3-Arthropodes, autres que les insectes.....	65
IV-2-3- Etude des Vertébrés.....	66
IV-2-3-1-Oiseaux.....	67
IV-2-3-2- Reptiles.....	67

<b>Conclusion.....</b>	<b>69</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>71</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>81</b>
<b>Résumés</b>	

# INTRODUCTION



Île Rehbet Teffah (Cliché : MOULOUDJ L.)



Nid de Goéland leucophée sur l'île Rehbet Teffah (Cliché : LACHOURI T.)

## Introduction

Les systèmes insulaires représentent des sites pertinents pour étudier les patrons et les processus écosystémiques en raison de la simplification des communautés et des interactions biotiques, notamment sur les îles de faible superficie ou fortement isolées (GREUTER, 1995). Ces ensembles isolés s'avèrent très fragiles et sensibles vis-à-vis des multiples perturbations, ce qui conduit souvent à des déséquilibres spectaculaires en particulier des phénomènes invasifs de premier ordre (ATKINSON, 1985 ; CHAPUIS *et al.*, 1989).

Les écosystèmes insulaires sont remarquables par la singularité de leur faune et de leur flore. La théorie de la biogéographie insulaire prédit qu'à surface égale, leur richesse spécifique est en moyenne inférieure à celle observée sur les continents (MAC ARTHUR et WILSON, 1963). 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, 2006 ; 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 plus de 1300 Km, le nombre d'îles et d'îlots est très limité.

Les travaux sur l'évaluation de la diversité floristique ou faunistique des îlots de l'Algérie sont peu fournis, nous pouvons citer dans ce sens les travaux de MOULAI (2005) sur la diversité biologiques des îles de Béjaia, de AISSAT (2010) sur la faune des systèmes insulaires de Jijel, BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ (2012) sur la végétation des îles de Béjaia et de Jijel ou encore les travaux de MOULAÏ *et al.*, (2015) sur la faune vertébrée de quelques îles d'Algérie. Pour la partie ouest de la côte algérienne nous pouvons citer les contributions de DELAUGE et VELA (2007), qui se sont intéressés à la cartographie des groupements végétaux des îles Habibas en Oranie.

Notre modeste contribution va dans le sens d'une meilleure connaissance de la diversité biologique des milieux insulaires de Collo (Skikda), elle s'intéresse à deux îlots se situant sur la côte à l'ouest de Skikda (île Rehbet Teffah et îlot Rass Bibi) où un inventaire de la flore et de la faune est réalisé durant le printemps de l'année 2016.

Pour la végétation, on s'est intéressé aux principaux traits d'histoire de vie de la flore à l'exemple des types biologiques, des types biogéographiques, des modes de dissémination et des stratégies démographiques de Grime.

Pour la faune, nous avons essayé d'analyser la richesse spécifique des principaux taxons qui peuplent les deux sites étudiés à savoir les vertébrés et les invertébrés, dans ce cadre un intérêt particulier est consacré à la faune entomologique et sa structure.

Le mémoire est structuré d'une manière classique ; le premier chapitre comporte des généralités sur les milieux insulaires de la méditerranée. Le deuxième décrit la région d'étude et les principaux milieux étudiés. Le troisième présente les différentes méthodes d'analyses utilisées pour l'étude de la flore et de la faune des milieux insulaires de la région de Skikda. Le dernier chapitre donne les principaux résultats obtenus accompagnés d'interprétation et discussion des résultats. Une conclusion générale termine ce travail.

## Généralités sur les milieux insulaires



*Senecio leucanthemifolius* (île Rehbet Teffah) (Cliché : LACHOURI T.)



*Syromastus rhombeus* (île Rehbet Teffah) (Cliché : MOULOUDJ L.)

## I - Généralités sur les milieux insulaires

### I-1- Définition d'une île

La définition du mot île, retenue par le Dictionnaire de la géographie, paru sous la direction de Pierre George est la suivante : « terre isolée de tous côtés par les eaux ». L'accent est donc mis sur l'isolement lié à l'encerclement de l'espace exondé par les eaux. Les îles ont diverses origines. Deux grandes catégories doivent être distinguées, les îles continentales et les îles océaniques (LASSERRE, 2012).

Si l'on consulte les dictionnaires et encyclopédies à l'article "île", on trouve classiquement comme définition "une terre entourée d'eau de toutes parts". L'objet géographique semble donc s'imposer de lui-même avec une grande facilité. Néanmoins, si cette définition est adoptée par tous, pour autant on n'a pas défini les limites qui bornent les îles. Dans les mots de la géographie, les auteurs ajoutent qu'une île présente "une taille intermédiaire entre l'îlot et le continent"(BRUNET *et al.*, 1993)

Selon GRABHERR (1999), les îles sont de trois types ; elles peuvent être coralliennes, volcaniques ou rocheuses. Les îles volcaniques sont généralement des îles montagneuses dont l'évolution écologique n'est pas terminée. Ces îles surgissent de la mer, soit sur les lignes de contact entre les plaques tectoniques ou bien à partir des volcans existant à l'intérieur des plaques.

Les îles rocheuses sont souvent des vestiges de surfaces continentales, comme les tables de calcaires qui forment de nombreuses îles antillaises (l'exemple de l'Antigua à la Guadeloupe), ou encore les îles montagneuses du pacifique occidental (l'exemple de la nouvelle Guinée). Mais, les îles les plus caractéristiques des tropiques sont les îlots coralliens qui accompagnent les récifs du corail (GRABHERR, 1999).

### I-2- Distinctions entre une île océanique et une île continentale

Les îles vraies sont divisées en deux principaux types : les îles océaniques et les îles continentales (BLONDEL, 1995). Les îles continentales, cas de la grande Bretagne et de toutes les îles méditerranéennes, se sont séparées du continent, alors que les îles océaniques

(îles volcaniques des grandes chaînes sous-marine, atolls) n'ont jamais été reliées à ce dernier au cours de leur histoire évolutive (BLONDEL, 1995 ; PARADIS, 2009).

Si l'on entend par « île » un biotope isolé au sein d'une « matrice » de milieux différents : un bosquet au milieu de la plaine de Beauce, le sommet d'une montagne, une clairière au milieu d'une forêt, un jardin public dans une grande ville, un village perdu dans la campagne ou une réserve naturelle de dimension modeste, tous ces milieux sont, au moins pour certaines espèces et communautés, des îles au même titre qu'une véritable île océanique (BLONDEL, 1979).

### **I-3- Îles et îlots en Méditerranée**

Par l'importance de sa biodiversité, le bassin méditerranéen est l'un des 34 «Hotspots de Biodiversité » répartis à travers le monde (MEDAIL et MYERS, 2004).

L'une des particularités du bassin méditerranéen réside dans le nombre important d'îles qui le composent (GREUTER, 1995 ; DELANOE *et al.*, 1996). On compte en effet approximativement 5000 îles et îlots en Méditerranée, parmi lesquels environ 4000 ont une superficie inférieure à 1000 hectares (MONTMOLLIN et STRAHM, 2005). Cependant, même si de nombreux travaux ont été effectués sur ces îles, personne n'a jamais réellement tenté de les dénombrer précisément (GREUTER, 1995). Les îles présentent, en général, une richesse floristique et faunistique plus faible que celle du continent, pour une superficie identique (BLONDEL, 1995) mais avec un taux d'endémisme important (BRIGAND, 1991 ; MEDAIL, 2008), ainsi que des chaînes alimentaires simplifiées dépourvues, ou avec très peu, de prédateurs. Toutes ces caractéristiques en font des systèmes à la fois originaux et fragiles. Les grandes îles telles que la Corse ou la Sardaigne ont toujours suscité l'intérêt des biologistes de par leur fonction de « conservatoire » d'espèces tertiaires car elles ont été moins affectées par les fluctuations climatiques du Pléistocène (GREUTER, 1995 ; MEDAIL, 2008).

### **I-4- Îles et îlots en Algérie**

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

(MOULAI, 2006), mais il est caractérisé par sa pauvreté en milieu insulaire par rapport à d'autres pays méditerranéens (MOULAI, 2005). Néanmoins, il renferme quelques îles situées essentiellement dans le secteur occidental du pays, parmi les plus intéressantes on trouve : les îles Habibas (Oran) et l'île Rachgoun (Ain Temouchent). Ailleurs, dans le secteur oriental du pays, les îles les plus importantes sont : l'île Serijina (Skikda), l'île Grand Cavallo (Jijel) et l'île des Pisans (Béjaia) sont les plus intéressantes.

## **I-5- Caractéristiques des îles**

### **I-5-1- Isolement des îles par rapport au continent**

Les manifestations liées à l'insularité se font d'autant plus sentir que l'île est plus distante du continent. La proximité de ce dernier a des conséquences sur le plan physique et biologique (LECOMPTE et LHERITIER, 1988).

Lorsque l'île est très proche du littoral, elle peut être reliée au continent par une chaussée, comme à Djerba en Tunisie, ou un pont, qui affranchit alors le territoire insulaire de la contrainte de rupture de charge. Ce type d'infrastructure a déjà été réalisé pour Eubée en Grèce et pour Krk en Yougoslavie (LECOMPTE et LHERITIER, 1988). De plus, la distance du continent a un impact sur la richesse en espèces : plus une île est éloignée du continent, moins les espèces seront présentes (CAMPBELL *et al.*, 2003). Ainsi, selon DOUMENGE (1984), la distribution des espèces végétales ou animales sur les îles est directement liée à leurs éloignements du continent.

Toutefois, une île, même très proche aura un peuplement moins riche en espèces que celui du continent. En Méditerranée, la majorité des îles sont proches du continent, elles ne sont séparées de ce dernier que par quelques dizaines de kilomètres (BRIGAND, 1991). Autrement dit à l'origine, les îles océaniques isolées ne portaient aucun être vivant. Leur peuplement s'est fait par apports progressifs dus au vent, aux oiseaux, aux épaves flottantes, etc. La pauvreté générale de la flore et de la faune, l'endémisme des espèces en sont les caractéristiques essentielles (LASSERRE, 2012).

### **I-5-2- Effet de taille de l'île (Colonisation – Extinction)**

Le bassin méditerranéen recèle l'un des groupes d'îles les plus importants au monde (DELANOE *et al.*, 1996).

Concernant la superficie des îles, on admet comme limite inférieure le chiffre 10 000 km<sup>2</sup> qui a été retenu par les experts de l'UNESCO pour désigner l'insularité. A une surface supérieure, les effets de l'insularité se font de moins en moins sentir. En Méditerranée, ce chiffre exclu la Sicile et la Sardaigne qui ont plus de 20 000 km<sup>2</sup> et selon DOUMENGE (1984) à partir d'une superficie supérieure à 50000 km<sup>2</sup> on est en présence « d'îles continentales » sur lesquelles les effets de l'insularité deviennent inexistantes.

**Tab. 1 :** Superficie des 15 plus grandes îles méditerranéennes (BRIGAND, 1991)

Les îles	Superficie Km <sup>2</sup>
Sicile	25461
Sardaigne	23818
Chypre	9251
Corse	8680
Crète	8259
Eubée	3655
Majorque	3618
Lesbos	1630
Rhodes	1401
Chios	840
Céphalonie	782
Minorque	683
Corfou	592
Ibiza	542
Djerba	530

### **I-6- La diversité floristique insulaire**

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). La flore des îles méditerranéennes constitue une part importante de la diversité végétale méditerranéenne, et les grandes îles possèdent un taux d'endémisme végétal compris entre 7 et 13 % (MÉDAIL et QUÉZEL, 1997). Même les plus minuscules îlots peuvent présenter une originalité floristique remarquable, avec parfois des taxons endémiques limités à un seul d'entre eux (GREUTER,

1995), ou strictement inféodés aux très petits îlots ["isletspecialists"] (HONER et GREUTER, 1988 in VIDAL, 1998). Les flores insulaires méditerranéennes s'avèrent cependant souvent appauvries ou menacées par une implantation humaine généralement ancienne et une fréquentation actuelle parfois intense (MOREY *et al.*, 1992 ; OLIVIER *et al.*, 1995 in VIDAL, 1998).

Cette biodiversité est la conséquence des conditions climatiques particulières de la région et de l'hétérogénéité de l'habitat, avec une géologie très diversifiée. Les différentes origines de cette flore ainsi que la présence de nombreuses îles et îlots (zones de refuge et de différenciation de nombreuses espèces) sont aussi à l'origine de cette richesse végétale méditerranéenne (MÉDAIL et QUÉZEL, 1997).

### **I-6-1- L'endémisme**

L'endémisme est une restriction de gamme d'un taxon à une région géographique déterminée (GASTON, 1994 in LAVERGNE, 2003), dont l'aire peut varier de quelques dizaines de m<sup>2</sup> à une île entière ou un massif montagneux, le taux d'endémisme est de 5% pour la flore de Corse, il atteint 25% dans la flore de Sahara, mais il est surtout élevé dans les régions tropicales, régions à climat méditerranéen, massifs montagneux et les îles (DAJOZ, 2006). Ainsi, les îles, les montagnes ou systèmes édaphiques isolés (ultrabasiques et fissures de roche), généralement apparaissent être des centres d'endémisme majeurs (QUÉZEL, 1985 ; HEYWOOD, 2000 in BOUYAHMED 2010).

Autrement dit, les espèces endémiques sont nombreuses dans les îles, les lacs, et les grottes (DAJOZ, 2006). Afin d'estimer et comparer la diversité végétale de différents territoires, on utilise presque toujours les pourcentages d'endémiques (GREUTER, 1995).

### **I-6-2- Vulnérabilité des espèces floristiques dans les milieux insulaires**

De nombreuses espèces invasives sur les îles montrent un taux de croissance élevé et se répandent rapidement dans les milieux insulaires (MAC ARTHUR *et al.*, 1972).

Toutefois, après qu'une population se soit établie sur une île, son aptitude compétitrice semble s'effacer, sa distribution d'habitat devient plus réduite et la densité des populations locales décroît. Ces tendances peuvent finalement conduire à l'extinction des espèces locales (ADSERSEN, 1991).

Les îles d'Algérie sont aussi touchées malgré leurs faibles superficies. Elles sont soumises aux mêmes menaces et subissent globalement les mêmes dégradations connues dans les petites îles méditerranéennes. Parmi ces menaces, on peut citer l'impact des colonies d'oiseaux marins surabondants, à l'exemple des Goélands leucophées (BENHAMICHE-HANIFI et MOULAI, 2012). L'action du Goéland sur la végétation peut être directe (action physique par le piétinement, arrachage des plantes pour la confection des nids ou l'arrachage des bourgeons) (VIDAL et BONNET, 1997) ou indirecte (action chimique par l'enrichissement du sol en matières azotées dues aux déjections et guanos, et par l'apport de gouttelettes d'eau salée par les plumes d'oiseaux) (VIDAL et BONNET, 1997).

## **I-7- La diversité faunistique insulaire**

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 et menacées et comme des centres de propagation pour des espèces de grande valeur marchande aujourd'hui menacées (PALMER,2002).

La diversité biologique dans ses milieux fragiles a été bien étudiée dans la partie nord de la Méditerranée (PALMER, 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 (MOULAI ,2005). En Algérie, la faune des milieux insulaires restent mal connue, la plupart des études relatées s'intéressent à un seule taxon celui des oiseaux marins nicheurs (JACOB et COURBET, 1980 ; MOULAI, 2006 ; BOUGAHAM, 2008). Les études sur les autres compartiments de la faune sont fragmentaires ou limitées géographiquement. On peut citer dans ce sens, les travaux de BERNARD (1958) sur les fourmis des îles Habibas ou encore ceux de MOULAI (2005) et MOULAI (2006) sur la faune des îles de Béjaia et ceux de AISSAT (2010) sur la faune des îles de Jijel.

### **I-7-1- L'endémisme**

La disparition de certaines espèces a, en contrepartie, favorisé le maintien de formes éliminées par la compétition sur les continents voisins ; d'où la persistance de peuplements reliques que l'on qualifie de « paléo-endémiques », par opposition aux espèces « néo-

endémiques », qui ont évolué dans les îles à partir des formes du continent (LASSERRE, 2012).

Parmi les animaux paléo-endémiques recensés dans les îles, on peut citer : les tortues terrestres géantes des Galápagos, le Varan géant au Komodo, les oiseaux aptères comme le dronte de l'île Maurice et les ratites géants. Plus une île comporte de formes de vie endémiques, et plus elle est fragile dès que les hommes s'y installent. De très nombreuses îles ont perdu une grande partie des caractères originaux de leur peuplement animal ou végétal soit par suite d'une prédation abusive concernant les oiseaux et les reptiles, soit à la suite de l'introduction d'espèces végétales ou animales ayant bouleversé les équilibres fragiles de l'écosystème insulaire. L'installation de populations colonisatrices (défrichements, plantations, activités commerciales et industrielles) a eu des conséquences néfastes : les Petites Antilles, les Mascareignes, les îles polynésiennes ont presque toutes perdu les éléments originaux de leurs peuplements naturels. Le cas extrême est celui de l'île de Pâques (LASSERRE, 2012).

### **I-7-2- Vulnérabilité des espèces faunistiques dans les milieux insulaires**

La faune des îles méditerranéennes 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 encore discutée. 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. On peut également envisager pour un certain nombre d'animaux, la difficulté voire l'impossibilité à se déplacer sur de longues distances, comme par exemple franchir des bras de mer plus au moins importants. Mais, en fait, il semble bien que dans la plupart des cas le manque de biotope favorable et l'importance de la

compétition interspécifique explique le mieux l'absence d'un grand nombre d'espèces dans les îles (FRANCESCHI *et al.*, 1994).

L'introduction du chat en milieu insulaire a déjà causé d'importants dégâts sur les populations de nombreux invertébrés et vertébrés. Si l'impact de ce prédateur sur les espèces d'invertébrés est mal documenté et de ce fait difficile à évaluer, en revanche celui sur les vertébrés est beaucoup mieux connu. En effet la prédation des chats sur les reptiles a déjà entraîné une forte réduction de certaines populations voire une extinction de plusieurs espèces d'iguanes et de lézards notamment sur les îles du Mexique, de Nouvelle Zélande et des Caraïbes (ARNAUD *et al.*, 1993). Un impact fort, allant jusqu'à des extinctions, a été également constaté sur certaines espèces de petits mammifères indigènes notamment en Australie (BARRETT, 1997) et dans les îles mexicaines du pacifique (WOOD *et al.*, 2002). Mais les conséquences les plus inquiétantes sont constatées sur les populations d'oiseaux insulaires : les chats harets sont responsables de nombreuses extinctions locales voir totales d'espèces d'oiseaux terrestres mais également d'espèces marines (STATTERSFIELD et CAPPER, 2000). Les espèces d'oiseaux insulaires terrestres sont le plus fréquemment vouées à l'extinction puisqu'elles nichent, généralement et contrairement aux espèces marines, sur une seule île ou au sein d'un petit archipel. Cependant, les oiseaux marins, et plus particulièrement ceux nichant dans des terriers, comme les pétrels ou les puffins, sont grandement affectés par cette prédation (KEITT *et al.*, 2002) et selon les conclusions de divers travaux et observations, cette prédation peut également mener jusqu'à l'extinction (BURGER et GOCHFELD, 1994).

## **I-8- Menaces sur les milieux insulaires**

### **I-8-1- Changement climatique**

Aujourd'hui le phénomène des introductions d'espèces est infiniment plus rapide que par le passé, et d'après les scénarii de changement de la biodiversité mondiale en 2100 (SALA *et al.*, 2000), les augmentations d'invasions biologiques dans les écosystèmes méditerranéens seront plus importantes que dans tous les autres écosystèmes du monde. Ces accélérations d'introductions ne laissent pas le temps aux espèces indigènes d'intégrer ou de rejeter les espèces allochtones. Le danger à terme des invasions d'espèces, qui globalement tendent à accroître la biodiversité au moins sur le court terme, c'est une homogénéisation des espèces mondiales ce qui constitue une menace au même titre que le réchauffement global ou

la désertification. En outre, le réchauffement climatique mondial est un danger potentiel pour les introductions. En effet, les invasions biologiques seraient facilitées par l'augmentation des concentrations en CO<sub>2</sub> atmosphérique, l'augmentation des températures, d'énormes dépôts d'azote, des régimes de perturbations altérés et une augmentation de la fragmentation des habitats. Des espèces comme *Opuntia ficus-indica* ou *Acacia dealbata* (à distribution méditerranéenne) seront de moins en moins limitées dans leur extension géographique par le climat (MCKINNEY et LOCKWOOD, 1999).

### **I-8-2- Pollution**

La section consacrée aux programmes et politiques de l'Union Européenne souligne les difficultés rencontrées par les îles lorsqu'elles ont dû mettre en œuvre les directives environnementales de l'UE. Des problèmes se sont notamment posés concernant la diminution du nombre de décharges et l'interdiction du rejet à la mer des boues d'épuration. Les îles disposent de ressources naturelles limitées et manquent d'eau potable (UNION EUROPEENNE, 2003).

Les problèmes liés au manque d'eau potable sont particulièrement aigus durant les mois d'été sur les îles méditerranéennes, lorsque les touristes affluent. Des usines de dessalement ont été installées mais les usines traditionnelles consomment d'importantes quantités d'électricité. Bon nombre d'îles ont un approvisionnement énergétique insuffisant et sont obligées d'importer des combustibles fossiles ou d'importer de l'électricité en posant un câble sous-marin (UNION EUROPEENNE, 2003).

La pollution marine et côtière est également de plus en plus grave (UNION EUROPEENNE, 2003).

Les récifs sont aujourd'hui menacés dans leur existence par des prédateurs traditionnels (étoiles de mer) que l'homme propage involontairement vers des récifs qui n'avaient jamais été contaminés, et surtout par la pollution croissante de l'eau de mer : pollution locale par les boues résultant de pratiques agricoles trop intensives, mais surtout pollution mondiale par le déversement dans la mer de produits toxiques qui affectent d'abord certains constituants de la faune et de la flore du récif et en modifient l'équilibre (LASSERRE, 2012).

### I-8-3- Espèces invasives

GENTON (2005) définit une espèce envahissante comme étant une espèce végétale, animale ou microbienne qui colonise un nouvel environnement et y prolifère loin de son aire d'origine après avoir la plupart du temps été transportée par l'homme intentionnellement ou non. Autrement dit, une plante envahissante est par définition, une espèce exotique naturalisée dans un territoire qui modifie la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes naturels ou semi-naturels dans lesquels elles se propagent (GARGOMINY *et al.*, 1996).

Les écosystèmes insulaires présentent une grande sensibilité aux perturbations notamment aux introductions d'espèces pour plusieurs raisons : la faible richesse de la communauté terrestre, la naïveté des espèces (n'ayant pas développé au cours de l'évolution des mécanismes de défense contre les prédateurs), et surtout les invasions (GARGOMINY *et al.*, 1996). Cependant, les invasions biologiques peuvent être naturelles, mais le plus souvent les espèces envahissantes ont été transportées volontairement ou non par l'homme (DAJOZ, 2006).

Toutefois, l'introduction d'espèces invasives peut interrompre ou du moins remanier les relations écologiques entre espèces, réorganises les relations prédateurs proies ou provoquer des extinctions d'espèces (VIDAL, 2007).

Espèce étrangère à la région considérée, introduite volontairement ou accidentellement par l'homme et pouvant se maintenir et/ou se multiplier indépendamment des soins apportés par celui-ci sur une surface et une période variables (PLANTY-TABACCHI, 1993 in VERMEIL, 2004). Ils s'opposent aux termes d'espèce native, indigène, autochtone (Tab. 2).

**Tab. 2** : Exemple de quelques espèces introduites dans les îles méditerranéennes (LE NEINDRE, 2002).

Nom latin de l'espèce	Nom commun de l'espèce	Famille
<b>FAUNE</b>		
<i>Callipeplacalifornica</i> (Ridgway, 1885)	Colin de Californie	Phasianidae
<i>Colinusvirginianus</i> (Linné, 1758)	Colin de Virginie	Phasianidae
<i>Feliscatus, Canisspp.</i>	Chat domestique, Chiens	FelidaeCanidae
<i>Mustelaspp.</i>	martres, belettes	Mustelidae
<b>FLORE</b>		
<i>Acacia dealbata</i> Link	Mimosa d'hiver	Fabaceae
<i>Agave americana</i> L.	Agave	Agavaceae
<i>Inulaviscosa</i> (L.) Aiton	Inule visqueuse	Compositae
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalide des Bermudes	Oxalaceae
<i>Xanthiumspinosum</i> L.	Lampourde épineuse	Compositae

#### I-8-4- Menaces anthropiques

L'augmentation des déplacements humains à des fins commerciales ou coloniales au cours des siècles derniers, a entraîné la levée de certaines barrières biogéographiques, ce phénomène étant à l'origine de l'introduction d'un grand nombre d'espèces végétales et animales dans la majeure partie des écosystèmes de la planète (ATKINSON, 2001 in BONNAUD, 2004). Les introductions d'espèces exotiques, délibérées ou accidentelles, sont considérées comme la deuxième cause principale de perte de diversité biologique à l'échelle mondiale derrière la destruction d'habitats du fait de l'activité humaine (WILLIAMSON, 1999 in BONNAUD, 2004).

#### I-9- Valeurs des milieux insulaires

La région méditerranéenne a une très grande valeur en termes de biodiversité due à sa richesse en espèces, à un haut taux d'endémisme, une longue histoire, et une tolérance de toutes sortes face aux perturbations. Avec presque 5000 îles et îlots, la Méditerranée

comprend un des plus grand groupe d'îles dans le monde. Cela lui confère un patrimoine inestimable en termes de nature, de beauté et d'héritage culturel (LE NEINDRE, 2002).

### **I-9-1- Valeur économique et touristique**

La montée récente du tourisme – surtout après les années 1980 est considérée comme un véritable stimulateur sans précédent pour toute la vie socio-économique insulaire. Or, sa contribution devient contestable, puisque outre les nuisances environnementales, on a pu constater au cours des ans que les retombées financières échappent souvent aux agents locaux. De surcroit, la concentration des activités économique sur les zones littorales et urbaines, joue un rôle polarisant tant au plan de l'occupation de l'espace insulaire qu'au plan économique, contrastant avec les zones rurales d'arrière-pays en voix d'abondant de dépeuplement. Malgré cela nous nous sommes rendus compte – 20 à 30ans plus tard – que le tourisme a récemment contribué au maintien, voir à l'accroissement démographique. Observation statistique entre 1981 et 1991 indique une nette tendance à l'augmentation de la population dans les îles touristiques; ce constat s'explique par un dynamisme économique survenu avec le développement d'activités touristique et d'autres services tertiaires, l'extension d'un petit artisanat de qualité, la création de postes de travail dans la construction, la modernisation du système de transport maritime et aérien, et l'amélioration des infrastructures collectives (ANTHOPOULOU, 1997).

### **I-9-2- Valeur biologique**

Chaque île et îlot est un petit laboratoire évolutif, une entité écologique unique pour des espèces qui ne peuvent traverser la mer. Avec plusieurs dizaines de sous-espèces différentes sur les îlots périphérie de l'archipel, certains escargots et lézards des Baléares et des îles Pityuses sont des exemples célèbres d'évolution insulaire. Ecosystèmes simplifiés, les îles permettent également aux scientifiques de mener des recherches sur les processus de colonisation et d'extinction des espèces et d'étudier les rapports entre espèces introduites et endémiques (PIM, 2013).

### **I-9-3- Valeur esthétique**

Pour les traditions épique et plus largement mythique, l'insularité a donc une valeur esthétique inestimable, ce qui explique que la pensée grecque ancienne l'ait recherchée dans tous ses aspects : non seulement spatiaux et sociaux, mais aussi rituels (VILATTE, 1991).

En outre, ce qui est insulaire est bon, puisque beau ; c'est une valeur éminemment positive pour les héros et les simples humains. Enfin, puisque « le semblable produit le semblable », selon l'expression de J. BAYER, l'île immobile, miroir de Gaia, par sa seule présence, participe à la stabilité de la Terre et la renforce, évitant le retour au chaos, pour le plus grand bénéfice des êtres vivants (VILATTE, 1991).

## Présentation de la région d'étude



Vue sur l'île Rehbet Teffah vers le rivage (Cliché : MOULOUDJ L.)



Îlot Rass Bibi (Cliché : LACHOURI T.)

## II– Présentation de la région d'étude

Le présent chapitre a pour objet la description et la présentation de la région d'étude, Collo et des stations d'études ; l'île Rehbet Teffah et Rass Bibi. Le climat de la région est aussi relaté dans le cadre de ce chapitre.

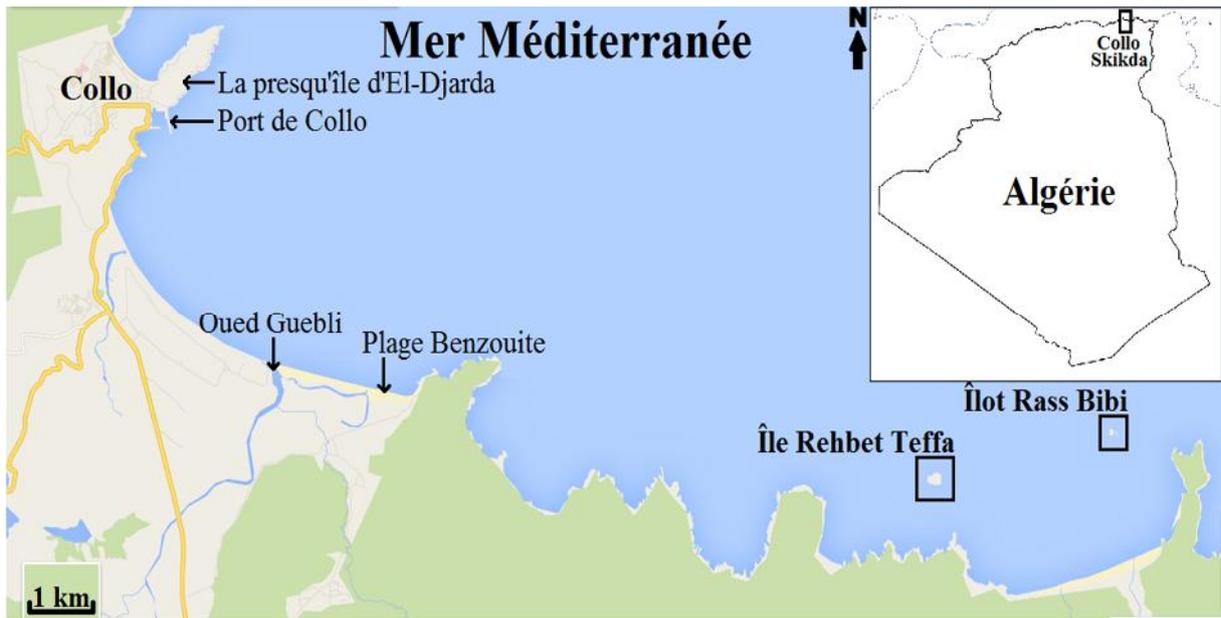
### II-1- Description de la région d'étude

Collo est située au nord-est de l'Algérie à 70 km à l'Ouest de Skikda et 100 km au nord de Constantine. Elle s'est développée au fond de la baie éponyme, abritée à l'Ouest par un promontoire semi-circulaire dont les sommets boisés dépassent 1 000 m d'altitude ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

La ville est bâtie dans une vallée, à 20 m d'altitude, qui s'ouvre par une plage de sable fin sur une rade étroite limitée à l'Est par la presqu'île d'El-Djarda et à l'Ouest par le massif de Collo. Son port se niche au pied du versant Est de la presqu'île d'El-Djarda et est protégé des vents de l'Est par une jetée de 130 m ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

Le cap Bougaroun est le point septentrional le plus avancé de toute la côte algérienne et se trouve à une vingtaine de kilomètres à l'Ouest. La région est réputée pour ses belles plages de sable fin qui s'étendent sur une cinquantaine de kilomètres ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

Nos stations d'études sont situées à l'est de Collo, il s'agit de l'Île RehbetTeffah et l'Îlot Rass Bibi (Fig. 1, Fig. 2 et Fig. 3).



**Fig. 1 :** Localisation géographique de Collo (Skikda) et ses principaux milieux insulaires ([www.maplandia.com](http://www.maplandia.com))

### II-1-1- Île Rehbet Teffah

L'Île Rehbet Teffah appelée aussi île ronde (36.959N 6.705E). Elle est située à 21 Km de l'ouest Skikda, dans la région de Collo. Rehbet Teffah est distante d'environ 1 Km du rivage avec une superficie de 2,8 ha et une altitude maximale de 25 m. l'île est rocheuse avec un relief est assez accidenté (Fig. 1 et Fig. 2).



**Fig. 2:** Île Rehbet Teffah (Cliché : MOULOUDJ L.)

### II-1-2- Îlot Rass Bibi

L'Îlot Rass Bibi appelé Lekhwatate (les deux sœurs) (36.965N 6.736E) est localisé à 19 Km l'ouest Skikda dans la région de Collo et à 2,8 Km de Rehbet Teffah. Il est distant d'environ 1,8 Km du rivage et s'étend sur une superficie de 0,68 ha avec environ 30 m de hauteur maximale. L'îlot est de nature rocheux avec un relief accidenté (Fig. 1 et Fig. 3).



Fig. 3 : Îlot Rass Bibi (Cliché : LACHOURI T.)

## II-2- Caractéristiques biotiques et abiotiques des deux îles

### II-2-1- Caractéristiques biotiques

Aucune donnée antérieure sur la flore des deux milieux insulaire ne semble existée. Pour la faune, seuls les oiseaux marins nicheurs fréquentant les deux îles semblent être répertoriés.

#### II-2-1-1- Faune des deux îles

D'après JACOB et COURBET (1980), une colonie de Puffin cendré, *Calonectris diomedea* était localisée pour la première fois en Algérie. Avec une vingtaine de couples aux îles Rass Bibi et Rehbet Teffah près de Collo.

Au printemps de 1978 huit sites répartis de la région de Ténès à celle d'El Kala ont fourni des observations sur la présence du Cormoran huppé, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*. L'Île Ronde ou Rehbet Teffah (est de Collo) comprend au moins deux couples avec des jeunes volants le 10 mai (JACOB et COURBET 1980).

JACOB et COURBET(1980) ont aussi enregistré la présence de 180 à 200 couples de Goéland leucopnée, *Larus michahellis* sur Rehbet Teffah et 15 à 20 couples sur Rass Bibi. Ces couples ont été dénombrés au mois de mai 1978.

## II-2-2- Climatologie

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 climat de la Wilaya de Skikda appartient au régime méditerranéen tel qu'il est défini par REMENIERAS (1972), Le climat méditerranéen est caractérisé par une saison froide relativement tempérée durant laquelle les perturbations cycloniques apportent des pluies souvent substantielles surtout sur les reliefs, suivie d'une période sèche et atmosphère calme.

La Wilaya appartient aux domaines bioclimatiques humides et subhumides.

Il est à variante douce et tempérée au niveau du littoral et froid à l'intérieur. L'étage humide couvre la zone occidentale montagneuse ainsi que les sommets à l'Est et au Sud.

Le domaine subhumide prévaut sur les 4/5ème du territoire de la wilaya avec une pluviométrie comprise entre 1000 et 1500 mm/an.

Sous l'influence maritime. Les températures sont douces en hiver (11°C en Janvier) et chaude en été (24°C en Aout), sur le littoral où les amplitudes thermiques sont faibles. Elles sont moins douces en hiver (9°C) et plus chaudes en été (27°C) au niveau du territoire intérieur où les amplitudes sont plus marquées (SMS, 2010).

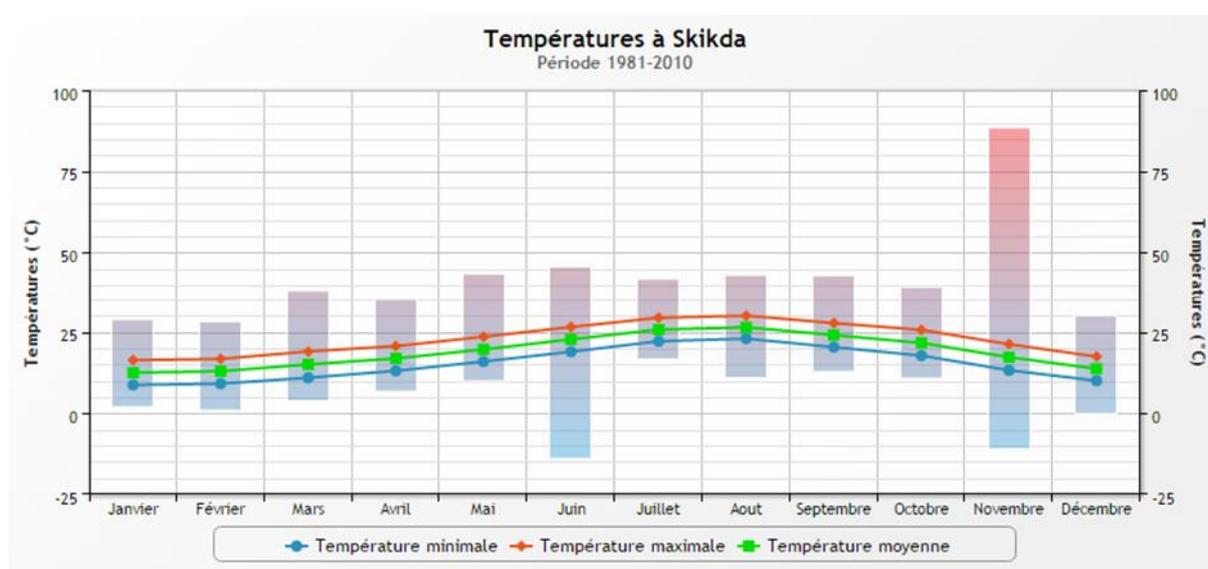
### II-2-2-1- Température

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants (ANGELIER, 2005). Elle a une action majeure sur leur fonctionnement (BARBAULT, 2000). Les valeurs mensuelles des températures maximales, minimales et les températures moyennes enregistrées dans la région de Skikda, durant une période de 29ans (1981-2010) sont représentées dans le (Tab. 3 et Fig. 4).

**Tab. 3 :** Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes exprimées en degrés Celsius (° C) dans la région de Skikda (1981-2010) (SMS, 2010)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
M	16.4	16.8	19.1	20.7	23.6	26.6	29.4	30.1	27.8	25.7	21.3	17.5	22.9
m	8.8	9.2	11.0	13.1	16.0	19.0	22.2	23.0	20.4	17.8	13.3	10.1	15.3
(M+m)/2	12.6	13.0	15.1	16.9	19.7	22.8	25.8	26.5	24.1	21.7	17.3	13.8	19.1

**M** : maxima moyen, **m** : minima moyen, **(M+m)/2**



**Fig. 4 :** Variation de la température moyenne mensuelle de la région de Skikda (1981-2010) (SMS, 2010)

La région de Skikda est caractérisée par un climat chaud en été et frais en hiver. Les hautes valeurs estivales (températures) sont celles de Juillet et d'Aout avec respectivement 29.4°C et 30.1°C, par contre les basses valeurs d'hiver sont celles de Janvier et de Février respectivement avec 8.8°C et 9.2°C.

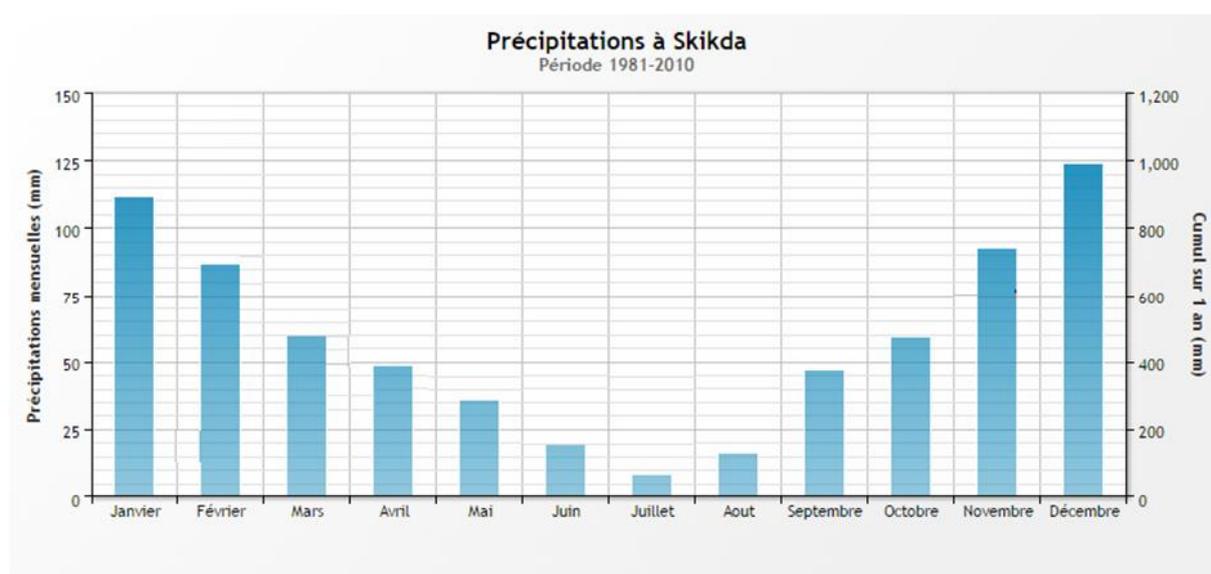
### II-2-2-2- Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 2003). Ainsi, elle exerce une influence sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité, car l'eau est indéniablement l'un des facteurs écologiques les plus importants (DAJOZ, 2006). Les valeurs mensuelles des précipitations

enregistrées dans la région de Skikda, durant une période de 29ans (1981-2010) sont représentées dans le (Tab. 4 et Fig. 5).

**Tab. 4 :** Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) dans la région de Skikda (1981-2010)(SMS, 2010)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Pluies (mm)	111.5	86.4	59.4	49.2	36.2	20.3	8.3	16.4	46.8	59.2	92.3	124.0	710.2



**Fig. 5 :** Variation de la moyenne mensuelle des précipitations (P) de la région de Skikda (1981-2010) (SMS, 2010)

Les pluies représentent un apport très important en eau, la quantité moyenne de pluie annuelle reçue par la région de Skikda est de 710.2 mm soit une moyenne mensuelle de 59.18 mm, cette quantité est appréciable vu que la région est considérée comme l'une des plus arrosées du pays.

### II-2-2-3- Vent

Il exerce une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE *et al.*, 2006). Les fréquences et directions des vents enregistrés pour la région de Skikda pour l'année 2013 sont donnés dans le tableau suivant ;

**Tab. 5 :** Les fréquences des vents enregistrés dans la région de Skikda  
(SMS, 2013)

Direction	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
7h	<b>25</b>	06	04	08	14	05	16	<b>22</b>
13h	<b>26</b>	06	03	07	15	05	17	<b>21</b>
18h	<b>29</b>	05	03	05	13	04	17	<b>24</b>

La direction dominante des vents au niveau de la station de la région de Skikda durant toutes les périodes de la journée est celle du Nord avec une Direction secondaire Nord-Ouest.

### II-2-3- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

GAUSSEN et BAGNOULS (1957) ont défini comme mois sec, celui où la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure au double de la température moyenne de ce mois ( $P < 2T$ ).

Ils proposent un modèle de représentation graphique où ils juxtaposent les températures et les précipitations. La sécheresse se manifeste alors lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière. On remarque d'après le diagramme ombrothermique établi pour la région de Skikda, que la saison sèche dure près de 4 mois. Elle s'étale de mi-mai jusqu'à la fin du mois de septembre et une saison humide qui s'étale sur une période qui commence de janvier jusqu'à la mi-mai et de la fin de septembre jusqu'à la fin du mois de décembre (Fig. 6).

A ce sujet, EMBERGER (1942) précise : « un climat peut être méditerranéen, possédant une courbe pluviométrique caractéristique de cette région, sans l'être écologiquement ni biologiquement, si la sécheresse estivale n'est pas accentuée ».

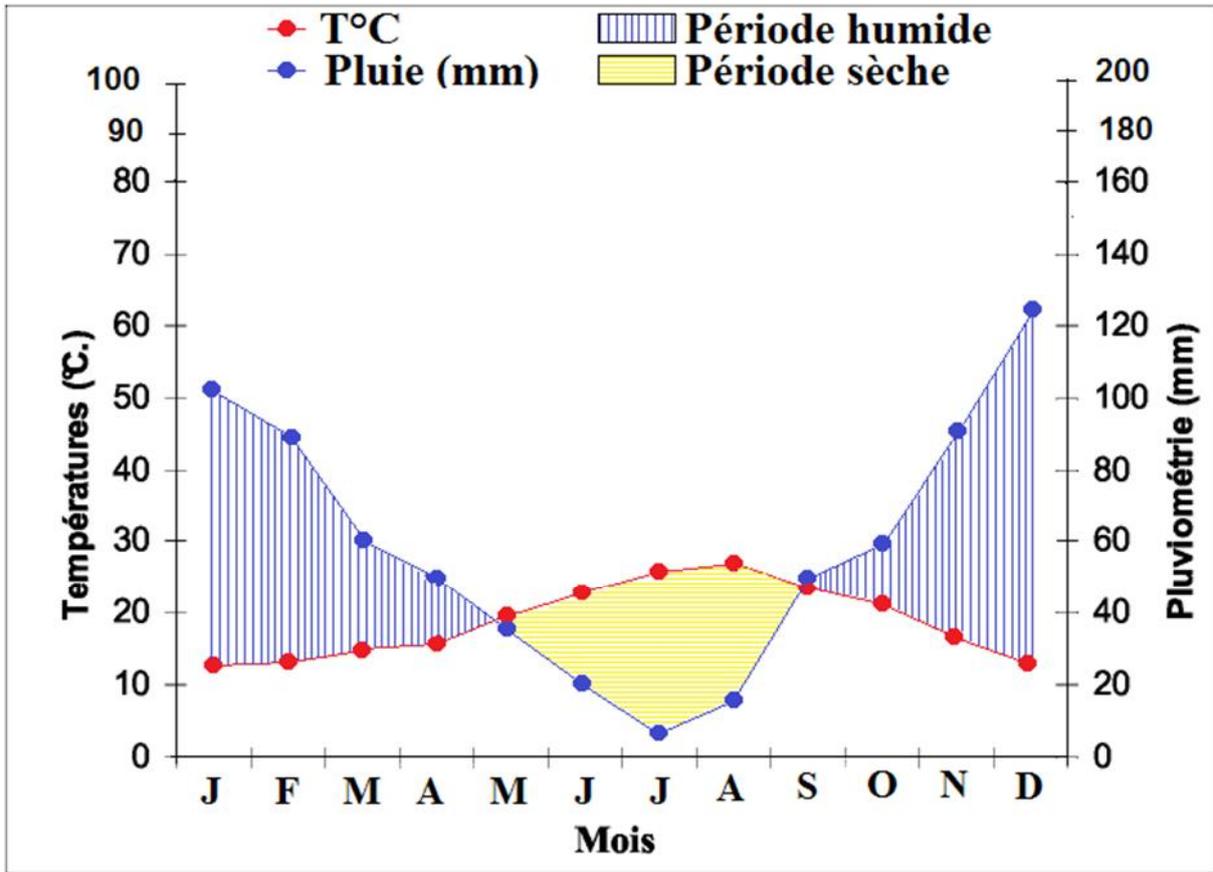


Fig. 6 : Diagramme ombrothermique de la région de Skikda (1981-2010)

#### II-2-4- Le quotient pluviothermique d'EMBERGER

EMBERGER (1955) a proposé un indice appelé quotient pluviothermique (Q) spécifique au climat méditerranéen :

$$Q2 = 2000 * P / (M2 - m2)$$

**P** : pluviométrie moyenne annuelle (mm).

**M** : température maximale moyenne annuelle en degrés absolus (°K).

**m** : température minimale moyenne annuelle en degrés absolus (°K).

STEWART (1975) a montré que le quotient pluviothermique d'EMBERGER (1955) pouvait être simplifié pour le Maghreb pour s'écrire :

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

Pour la région de Skikda :  $Q3 = 3,43 * 710,2 / (30,1 - 8,8)$

$$Q3 = 2435,986 / 21,3$$

Q3 = 114.36

Le quotient pluviothermique d'EMBERGER (1955), classe la région de Skikda dans le climat méditerranéen à étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (Fig. 7).

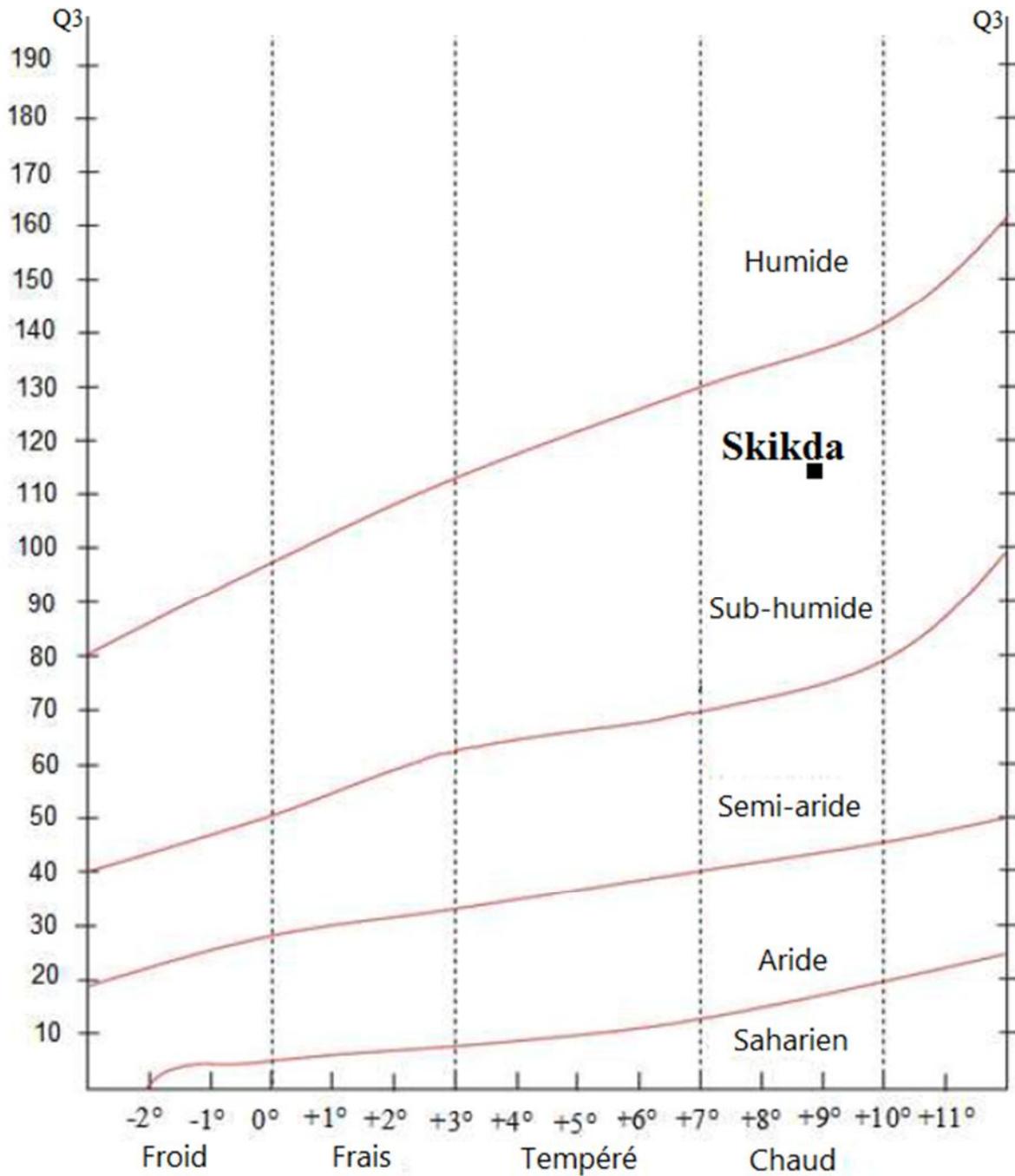


Fig. 7 : Position de la région de Skikda dans le climagramme d'EMBERGER (1981-2010)

# Méthodologie



*Malva arborea* (île Rehbet Teffah) (Cliché : MOULOUDJ L.)



Pot Barber déposé sur l'île Rehbet Teffah (Cliché : LACHOURI T.)

## III – Méthodologie

Le présent chapitre s'intéresse en premier lieu, aux différentes méthodes utilisées pour l'échantillonnage de la flore et de la faune, en deuxième lieu, à l'utilisation des différents indices écologique, de structure et de composition, ainsi que les méthodes statistiques utilisées dans l'évaluation de la diversité floristique et faunistique des deux îles.

### III-1- Méthodologie adoptée pour l'échantillonnage de la flore insulaire

Les systèmes utilisés pour la distinction et classification des communautés végétales sont d'ordre physiologique, floristique, écologique et dynamique ou font appel à des combinaisons de ces différents concepts (LEMEE, 1967).

#### III-1-1- Stratégie d'échantillonnage

Tout travail scientifique est régi par une méthode d'échantillonnage qui doit répondre aux besoins du thème choisi. Nous estimons que l'échantillonnage subjectif est celui qui convient le mieux dans le cas de notre travail qui vise à étudier la diversité et l'organisation de la végétation des deux îles Rehbet Teffah et Rass Bibi.

GOUNOT (1969), définit cet échantillonnage comme étant la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage ; le chercheur choisit comme échantillons des zones qui lui paraissent homogènes et représentatives.

La flore des deux systèmes insulaires est inventoriée durant le mois d'avril 2016 (11,12 et 13 avril).

#### III-1-2- Détermination des espèces végétale

Chaque échantillon doit comporter les parties indicatrices de l'espèce, notamment, les feuilles, les fleurs et le fruit (BAUDRY, 1999). Tous les échantillons récoltés sont manipulés soigneusement afin d'éviter leur détérioration, ces échantillons sont mis dans un papier journal pendant une période suffisante pour un dessèchement idéal. Pour la détermination des espèces, nous avons consultés :

- La nouvelle flore de l'Algérie et les régions désertiques méridionales (QUEZEL et SANTA, 1962, 1963)

- Les herbiers disponibles au laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale de l'université de Bejaia.
- Certains spécialistes de la flore littorale à l'exemple de Mr MOULAÏ Riadh (Professeur à l'Université de Bejaia) et Mr HAMIMECHE Mohamed (Université de Jijel).
- La nomenclature et la taxonomie des espèces répertoriées font référence à « l'Index synonymique et bibliographique de l'Afrique du Nord » de DOBIGNARD et CHATELAIN (2010) et au site ([www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org))

### III-1-3- Estimation de l'abondance végétale

Le stade phénologique observé (feuilles, floraison, fructification, sénescence...) a été noté pour chaque espèce. A posteriori, des indices d'abondance semi-quantitatifs (classes logarithmiques décimales) ont été attribués à chaque espèce (VELA, 2008).

### III-1-4- Estimation de la diversité floristique

Les mesures de la diversité jouent un rôle central en écologie et en biologie de la conservation, même si la biodiversité ne peut pas être capturée entièrement par une seule valeur (PURVIS et HECTOR, 2000)

De nombreux auteurs ont proposé des définitions et des critères pour la mesure de la diversité. Le nombre d'espèces présentes, qu'on appelle la richesse spécifique, est bien sûr un élément important mais ce n'est pas tout. Pour deux communautés caractérisées par une même richesse spécifique, celle pour laquelle les individus sont répartis de manière régulière entre les espèces, c'est-à-dire sans phénomène de mono-dominance, devrait être considérée comme plus riche. Enfin, un troisième aspect est souvent mentionné et considère, le degré d'endémisme des espèces observées dans la communauté, pour deux communautés de même richesse spécifique et de même régularité, celle qui contient le plus d'espèces rares a forcément plus de valeur en termes de conservation, ce qui est un aspect important de la diversité (KIER et BARTHLOTT, 2001).

### III-1-5- Diversité fonctionnelle

#### III-1-5-1- Types biologique

Les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquelles les végétaux sont adaptés au milieu dans lequel ils vivent (DAJOZ, 2006).

Les types biologiques d'une plante est la résultante, sur la partie végétale, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et ne sont pas héréditaires (QUEZEL, 1983).

L'analyse du type biologique permet de donner des renseignements sur l'influence du milieu local sur la végétation. Ces types sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu (RAUKIAER, 1907).

Toutefois, la classification la plus utilisée est celle de RAUKIAER (1918), de nature morphologique, elle prend en compte la position, par rapport au sol, des bourgeons de rénovation du végétal et permet de reconnaître, en ce qui concerne les végétaux vasculaires, les cinq principaux types biologiques suivants :

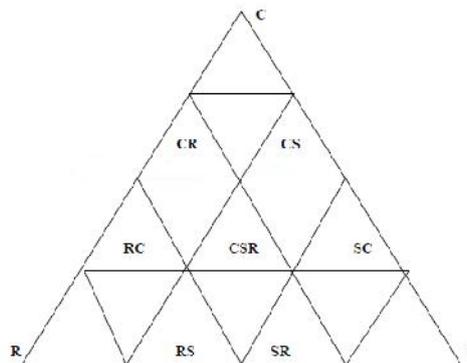
- **Les Phanérophytes** ont des bourgeons situés à 50cm au-dessus du sol. Ce sont des arbres, des arbustes ou des lianes ligneuses.
- **Les Chamaephytes** ont des bourgeons situés à 30cm au-dessus du sol. Ce sont des petits buissons ligneux, des plantes rampantes ou en coussinet.
- **Les Hémicryptophytes** ont des bourgeons situés au ras du sol, et donc à moitié cachés, en forme cespiteuse (grosse touffe de Graminée) ou à rosette, à feuille appliquées contre le substrat, ou bien des plantes herbacées dressées qui ont des tiges feuillées à la belle saison.
- **Les Géophytes** sont des plantes vivaces dans les organes pérennants sont enfouis dans le sol, certain ont des bourgeons situés à la base de la tige (bulbe), sous le niveau du sol, d'autres possèdent un rhizome ou des racines tubérisées.
- **Les Thérophytes** sont des annuelles qui passent la mauvaise saison sous la forme de grains. Les thérophytes printaniers apparaissent en automne et fleurissent au printemps, par contre les thérophytes estivaux germent au printemps et fleurissent avant l'hiver.

### III-1-5-2- Modes de disséminations

Le mode principal de dispersion de chaque espèce a été réparti en différentes catégories selon la classification proposée par VAN DER PIJL (1982) qui ont été renseignées d'après les données de MOLINIER et MULLER (1938) : taxons anémochores (Ané) disséminés par le vent. Taxons autochores mécaniques (AuM) qui par un phénomène de projection assurent eux-mêmes la dispersion des diaspores. Taxons barochores (Baro) qui ne présentent aucun moyen particulier de dissémination. Taxons zoochores (Zoo), adaptés à la dispersion par les animaux et taxons hydrochores (Hydr) dispersés par la pluie ou la mer.

### III-1-5-3- Stratégies démographiques de Grime

D'après Grime (1977, 1985), les espèces se répartissent suivant trois pôles, en fonction de leurs stratégies principales face aux contraintes majeures de l'environnement, la compétition interspécifique, le stress tolérant et la perturbation. Les taxons compétitifs « C » ont la capacité de monopoliser les ressources dans les milieux peu perturbés et à faible stress grâce à leur fort développement végétatif et leur plasticité. Les espèces stress tolérantes « S » sont inféodées aux habitats drastiques à ressources limitées et souvent à faible productivité des graines et les espèces rudérales « R » vivant dans les milieux soumis à de fréquentes et sévères perturbations présentent une croissance rapide, un cycle de vie court et une forte production de graines (Fig. 8).



**Fig. 8 :** Représentation "triangulaire" des différentes stratégies de vie selon le modèle CSR de Grime (GRIME, 1977)

### III-1-6- Types biogéographiques

Les types biogéographiques ont été synthétisés en 6 groupes déterminés d'après PIGNATTI (1982) et GAMISANS et JEANMONOD (1993) : Taxons endémiques et

subendémiques. Taxons à aire limitée aux côtes méditerranéennes ou taxons sténoméditerranéens. Taxons à aire centrée sur les côtes méditerranéennes mais se prolongeant vers le nord et vers l'est où taxons euryméditerranéens. Taxons méditerranéens-touraniens, méditerranéens-atlantiques, subatlantiques ou sud européens. Taxons eurasiatiques, boréaux, subtropicaux, européens ou cosmopolites. Taxons non indigènes, naturalisés, subspontanés ou adventices.

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

La présente partie décrit les différentes méthodes, techniques et matériels utilisés pour l'étude des invertébrés et des vertébrés. On note que la faune des deux îles est étudiée durant le mois d'avril 2016 (11,12 et 13 avril).

### III-2-1- Les vertébrés

#### III-2-1-1- Les oiseaux

Pour cette classe, il faut distinguer au niveau des îles, deux catégories ; les oiseaux coloniaux et les oiseaux non coloniaux. Les méthodes d'inventaires et de dénombrement différent pour chaque catégorie (MOULAÏ *et al.*, 2015)

*Les oiseaux coloniaux* : Pour notre cas, ils sont représentés essentiellement par les populations de Goélands leucophées, *Larus michahellis*. Pour cette espèce les dénombrements ont été réalisés entre le mois de mars et le mois de mai à raison d'une à trois sorties par mois. Les visites sur sites et les méthodes de recensement dépendaient étroitement de l'accessibilité des colonies et de l'état de la mer. Pour les colonies difficiles d'accès le nombre de couveurs a été estimé à partir d'une embarcation à l'aide d'une paire de jumelles. Pour les autres colonies, plus faciles d'accès, nous avons effectué en avril un comptage individuel des nids en les marquant au premier passage afin d'éviter de les recompter aux passages suivants.

*Les oiseaux non coloniaux* : il s'agit en général de passereaux ou des espèces apparentées à ce groupe. Les oiseaux sont observés directement dans leurs milieux naturels à l'aide d'une paire de jumelle et d'un appareil photo numérique. L'acquisition de connaissances sur la communauté d'oiseaux des zones d'études a consisté à réaliser l'inventaire qualitatif des espèces lors de la migration en automne et pendant la période de reproduction. Les relevés printaniers des espèces qui fréquentent les zones d'études ont été effectués 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. Il faut noter qu'en

automne et en hiver, les individus de plusieurs espèces ne sont que de passage au cours de leur migration et les oiseaux ne présentent pas tous la stabilité spatio-temporelle requise pour les techniques de dénombrement usuelles (MOULAÏ *et al.*, 2015).

### **III-2-1-2- Les reptiles et mammifères**

Selon BERILL *et al.*, 1992, de 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.

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 photographies, quelques espèces de reptiles ont été capturées par des pièges trappes installés pour les insectes. Les renseignements recueillis auprès des pêcheurs (enquête) ont été d'une très grande utilité pour notre travail. La recherche de traces de présence est aussi utilisée, à l'exemple, des empreintes, des ossements, des restes de repas, des excréments...etc., notamment pour les mammifères (MOULAÏ *et al.*, 2015).

### **III-2-2- Les invertébrés**

#### **III-2-2-1- Matériels de récolte**

Les méthodes de capture actives sont multiples, dont les principales utilisées sont citées ci-dessous :

- **Filet fauchoir**

Il permet de récolter des insectes peu mobiles, cantonnées dans les herbes ou buissons. Formé par un manche d'un mètre de longueur portant à l'extérieur une monture en fils de fer robuste de 40 cm sur lequel est montée en filet en toile d'une profondeur de 60 cm (AISSAT, 2010).

- **Pots Barber**

Il consiste en un récipient de toute nature ; un gobelet ou mieux encore des boites de conserve, ou différents types de bocaux et de bouteilles en plastique coupée (AISSAT, 2010).

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)

- **Parapluie Japonais**

Le parapluie Japonais permet la capture des insectes qui vivent cachés dans les branches et les feuilles des arbres et arbustes. C'est une simple toile tendue grâce à une armature repliable, qui s'étend facilement sous les branches. Il suffit ensuite de frapper les branches pour faire tomber les insectes dans la toile du parapluie. Aisément visibles sur la toile claire, les insectes sont ensuite recueillis avec précaution (avec un aspirateur à bouche par exemple) afin d'être observés (PIM, 2015).

- **Aspirateur à bouche**

Outil indispensable à tout entomologiste de terrain, l'aspirateur à bouche est composé d'un tube ou réceptacle percé à ses deux extrémités par des tubes souples plus petits. D'un côté, le tube collecteur va servir à la capture des insectes, et de l'autre côté le tube souple est placé dans la bouche de l'utilisateur qui n'a plus qu'à aspirer pour collecter l'insecte. Un filtre est placé pour éviter toute aspiration d'insecte inopinée (PIM, 2015).

### III-2-2-2- Matériels de conservation

C'est une méthode qui permet une bonne conservation des insectes capturés sur le terrain, avant de les identifier.

- **Les papillotes**

Une papillote est obtenue par le pliage d'un rectangle en papier journal ou en feuille blanche, selon une diagonale décalée par rapport aux bords de manière à réserver un rabat de chaque côté et fermé la pochette triangulaire (PESTMAL-SAINTSAUVEUR, 1978).

On conserve temporairement dans une papillote, soit des lépidoptères, soit des odonates. Rappelant que dans le filet fauchoir par simple pression latérale sur le thorax, on peut immobiliser le lépidoptère et empêcher de perdre toutes les écailles souvent indispensables pour leur détermination (PESTMAL-SAINTSAUVEUR, 1978).

- **Les sachets en plastique**

Les sachets nous permettent de conserver les différentes parties d'une plante qui souvent peut contenir des arthropodes (feuille, tige, brindilles ...). On les utilise pour la conservation pour une courte durée des échantillons récoltés, en vue de les amener au laboratoire pour identification (AISSAT, 2010).

- **Les boîtes de pétri**

Afin de conserver temporairement d'une manière très pratique les insectes, nous devons utiliser des boîtes de pétri et coller 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 (AISSAT, 2010).

- **Les tubes de récolte**

Les échantillons seront prélevés à l'aide d'un aspirateur à bouche et transférés dans un tube de récolte. Ces tubes de terrain doivent avoir un diamètre compatible avec celui de l'aspirateur utilisé, de manière à accélérer le transfert de l'aspirateur au tube. L'aspirateur comme le tube devront être petits, diamètre entre 2 et 4cm, volume 10-20ml. Des tubes polypropylène translucides sont les plus pratiques. Les fourmis récoltées sont transférées dans le tube de terrain auquel on a ajouté au préalable de l'alcool à 70° (KAUFMANN *et al.*, 2014).

### III-2-2-3- Méthodes d'échantillonnage

- **Chasse à vue**

Cette méthode consiste à récolter tous les insectes rencontrés et vue à l'œil nu, en s'équipant d'une pince avec laquelle on prend l'insecte puis on le met soit dans un flacon, soit dans des sachets en plastiques selon l'espèce capturée sur ces derniers on colle une étiquette mentionnant la date et le nom de l'espèce si on arrive à le déterminer sur place et le lieu (DJERDALI, 1994).

- **Fauchage**

Pour cette méthode on a utilisé un filet fauchoir comprenant une tige et une monture circulaire. Le fauchage consiste à animer le filet par un mouvement de va et vient proche de l'horizontal. Cet outil est conseillé pour une végétation ni trop basse ni rase (LAMONTTE et BOURLIERE, 1969).

La méthode de fauchage demeure la plus efficace pour récolter un grand nombre d'insectes inféodés à la végétation (LAMONTTE et BOURLIERE, 1969).

Les principaux groupes d'insectes capturés par cette technique sont les Lépidoptères, les Coléoptères, les Diptères, les Hyménoptères et les Orthoptères (LAMONTTE et BOURLIERE, 1969).

- **Visite des gîtes**

Bien entendu, l'examen d'habitats très particuliers 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).

- **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 sûre pour obtenir des données précises sur les relations des arthropodes avec leurs plantes hôtes car une partie de leur hôtes s'enfuient facilement. Il faut donc les battre rapidement afin de capturer le maximum d'insectes et de les empêcher de fuir (BENKHELIL1992).

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). Les insectes se laissent tomber sur la nappe où ils sont facilement collectés. Cette méthode capture tous les insectes présents sur les branches des arbres et des arbustes : Coléoptères Elateridae, Buprestidae, Chrysomelidae et Curculionidae, mais aussi Hémiptères et Homoptères, Névroptères, Trichoptères etc.... (BENKHELIL, 1992)

### III-2-2-4- Méthodes de piégeage

- **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 piège, CHAUVIN (1967) propose l'adoption de 10 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 de pot ce sont des boîtes de conserve ou boîte 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 (AISSAT, 2010).

### **III-2-3- Identification au laboratoire et matériel utilisé**

Pour la détermination et l'identification au laboratoire un matériel spécial est recommandé, il s'agit :

**Des pinces** sont utilisées pour arranger les pattes et les antennes et pour prendre les insectes au moment de la détermination.

**Une loupe binoculaire** pour observer les caractères systématiques des à des fins d'identifications.

**Des épingles** utilisées pour fixer les insectes.

**Un appareil photo numérique** utilisé pour prendre des photos des espèces sur le terrain, 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 (AISSAT, 2010).

L'identification des taxons est réalisée par Mr Moulai R., (Professeur à l'université de Bejaia) et en se référant aussi à divers guides d'identification (HELGRAD, 1984 ; DU CHATENET, 1986 ; ZHRADNIK, 1988 ; LERAUT, 2003 ; GREENHALGH et OVENDEN, 2009 ; MATILE, 1993 et BOUCHARD, 2004).

### **III-3- Exploitation des résultats**

#### **III-3-1- Indice écologique de composition**

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

La richesse spécifique désigne le nombre total d'espèces coexistant au sein d'une communauté (FAYOLLE, 2008).

### III-3-1-2- Richesse spécifique moyenne (Sm)

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

### 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 :

$$F_c = n_i * 100 / N$$

**n** : Nombre total des individus d'une espèce *i* prise en considération.

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

### III-3-2- Indice écologique de structure

#### III-3-2-1- Calcule de l'indice de similarité (indice de Sorensen)

Un indice de diversité est fonction de la richesse spécifique de la communauté et de la structure de la communauté (abondance des espèces au sein de la communauté) (SENTERRE, 2005). Cependant, l'indice de similarité permet de connaître la sociabilité des espèces, c'est à dire, savoir si des espèces ou groupes d'espèces se retrouvent toujours ensemble dans des systèmes écologiques différents (FAYOLLE, 2008). Il varie de 0 à 100 : il est égal à 0 lorsqu'aucune espèce n'est commune entre les deux sites et une similarité totale (deux sites identiques en termes de richesse spécifique) quand il est égal à 100. Sa formule est la suivante :

$$I_s = 100 c / a + b$$

**I<sub>s</sub>** : indice de Sorensen.

**a** : nombre d'espèces dans le système écologique a.

**b** : nombre d'espèces dans le système écologique b.

$c$  : nombre d'espèces communes entre les systèmes écologiques a et b.

### III-3-2-2- Indic 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<sub>i</sub>** : probabilité de rencontrer l'espèce  $i$ .

### III-3-2-3- 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 :

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

**Hmax** : indice de diversité maximale (en bits).

**S** : nombre total d'espèces.

### III-3-2-4- Indice d'équitabilité ou équirépartition

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observé H à la diversité maximale Hmax ou Hmax et H est exprimés en bits.

$$E = H / H_{max}$$

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

# Résultats et discussions



Colonic de Goéland leucophée sur l'île Rehbet Teffah (Cliché : MOULOU DJ L.)



*Opuntia ficus-indica* (île Rehbet Teffah) (Cliché : LACHOURI T.)

## IV- Résultats et discussions

### IV-1- Inventaire et richesse de la flore échantillonnée sur l'île Rehbet Teffah et l'îlot Rass Bibi (Collo)

Les résultats de l'inventaire de la flore échantillonnée en Avril 2016, sur les deux îles, sont mentionnés dans les tableaux suivants :

**Tab. 6 :** Espèces végétales inventoriées sur l'île Rehbet Teffah, Collo (Skikda), les 11, 12 et 13 Avril 2016. La nomenclature et la taxonomie des espèces répertoriées font référence à « l'Index synonymique et bibliographique de l'Afrique du Nord » de DOBIGNARD et CHATELAIN (2010) et au site ([www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org))

Famille	Espèce	Superficie (Pied ou m <sup>2</sup> )	Phénologie 11, 12, 13 Avril 2016
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i>	5 Pieds	-
Asteraceae	<i>Senecio leucanthemifolius</i>	>200 Pieds	Fleurs
	<i>Anthemis maritima</i>	>250 Pieds	-
	<i>Inula crithmoides</i>	>300 Pieds	Fleurs
Malvaceae	<i>Malva arborea</i>	>200 m <sup>2</sup>	Fleurs et fruits
Apiaceae	<i>Crithmum maritimum</i>	>250 Pieds	-
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris maritima</i>	>350 Pieds	Début de floraison
	<i>Chenopodium album</i>	5 Pieds	-
Caryophyllaceae	<i>Spergularia bocconei</i>	≈15 Pieds	Fleurs
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	5 Pieds	Fleurs
	<i>Lotus cytisoides</i>	>200 Pieds	Fleurs
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i>	>50 m <sup>2</sup>	Fruits
	<i>Avena sterilis</i>	5 Pieds	Fruits
	<i>Poa annua</i>	5 Pieds	-
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i>	≈200 Pieds	Fleurs
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i>	<5 Pieds	Fleurs
Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i>	>200 Pieds	Fleurs
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	>400 m <sup>2</sup>	Fleurs
<b>12</b>	<b>18</b>	-	-

**Tab. 7 :** Espèces végétales inventoriées sur « l'îlot Rass Bibi » de Collo (Skikda), le 13 Avril 2016. La nomenclature et la taxonomie des espèces répertoriées font référence à « l'Index synonymique et bibliographique de l'Afrique du Nord » de DOBIGNARD et CHATELAIN (2010) et au site ([www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org))

Famille	Espèce	Superficie (Pied ou m <sup>2</sup> )	Phénologie 13 Avril 2016
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris maritima</i>	>30 Pieds	Début de floraison
Asteraceae	<i>Senecio leucanthemifolius</i>	>30 Pieds	Fleurs
	<i>Inula crithmoides</i>	>30 Pieds	Fleurs
	<i>Anthemis maritima</i>	>30 Pieds	-
Malvaceae	<i>Malva arborea</i>	>100 Pieds	Fleurs et fruits
Apiaceae	<i>Crithmum maritimum</i>	>30 Pieds	-
<b>4</b>	<b>6</b>	-	-

Au niveau des deux sites, la végétation ne semble occupée que le sommet des deux îles. Sur Rehbet Teffah par exemple, elle n'occupe que près d'un quart de la surface de l'île. La géomorphologie et le relief assez accidenté des deux milieux insulaire explique cette configuration.

La diversité végétale observée sur les deux milieux insulaires semble assez pauvre ; 18 espèces pour l'île Rehbet Teffah et seulement 6 espèces pour Rass Bibi (Tab. 6 et 7).

Les familles les plus représentées au niveau de l'ensemble des deux sites étudiés sont, les Asteraceae (6 espèces), les Poaceae (3 espèces), les Amaranthaceae (3 espèces) et les Malvaceae, les Fabaceae et les Apiaceae, chacune avec 2 espèces. Les autres familles possèdent chacune une espèce (Tab. 6 et 7). Cependant, cette répartition des espèces et familles est divergente selon les sites, ainsi, les familles les mieux représentées au sein de l'île Rehbet Teffah sont au nombre de 12, dont les Asteraceae et les Poaceae avec 3 espèces pour chacune, les Amaranthaceae avec 2 espèces et une seule espèce pour les Araceae, Malvaceae, les Apiaceae, les Caryophyllaceae, les Fabaceae, les Aizoaceae, les Papaveraceae, les Araceae et les Cactaceae (Tab.6). L'îlot Rass Bibi quant à lui compte 4 familles dont les Asteraceae avec 3 espèces et les Amaranthaceae, les Malvaceae et les Apiaceae avec une espèce pour chacune des familles (Tab. 7).

Du point de vue, de l'abondance et de la structure de la végétation de l'île Rehbet Teffah, cette dernière semble dominée par le Figuier de barbarie, *Opuntia ficus indica*. Il

occupe plus de un tiers de la surface végétale du site (400 m<sup>2</sup>). Cette espèce est suivie par *Malva arborea* et *Hordeum murinum* (50 m<sup>2</sup>). Certaines espèces sont présentes avec des abondances non négligeables, avec un nombre de pieds variant entre 200 et 350. Il s'agit de *Chamaerops humilis*, *Caprobrotus edulis*, *Lotus cytisoides*, *Anthemis maritima*, *Senecio leucanthemifolius*, *Crithmum maritimum* et *Beta vulgaris maritima* (Tab. 6).

L'îlot Ras Bibi quant à lui, il semble dominé par *Malva arborea* avec plus de 100 pieds recensés (Tab. 7).

L'île Rehbet Teffah a une superficie supérieure à celle de l'îlot Ras Bibi ce qui a pour conséquence que sa richesse spécifique en est supérieure, cela est confirmé par la théorie de MAC ARTHUR et WILSON (1967), qui stipule que la richesse spécifique d'une île est d'une part proportionnelle à sa surface et d'autre part, elle est inversement proportionnelle à son éloignement par rapport au continent.

La situation géographique et la topographie de l'île, avec comme corolaire l'exposition aux embruns, jouent vraisemblablement un rôle non négligeable dans l'organisation de la richesse végétale (WILLIAMSON, 1981).

La comparaison de la richesse spécifique des deux îles de Collo avec celles de Béjaia (Île des Pisans, Îlot d'El Euch et Îlot de Sahel (BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ, 2012), et avec celles Jijel (Île Grand Cavallo, Île Petit Cavallo et îlot Grand Cavallo (BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ, 2012)) (Tab. 8), montre qu'il existe une certaine différence entre les îles prises en compte. La superficie des milieux insulaires semble être le facteur principal qui détermine la richesse floristique (MEDAIL et VIDAL, 1998 ; SERRANO 2008 ; BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ, 2012). Cependant, il existe des îles ou, à surface égales ou plus petites, la richesse peut être plus grande, comme le cas de Rahbet Teffah avec 2,8 ha et 18 taxons et l'îlot d'El Euch avec 0,8 ha et 60 taxons ou encore Ras Bibi avec 0,68 ha et 6 taxons et l'îlot Grand Cavallo avec 0,15 ha et 17 taxons (Tab.8). Ces différences peuvent être attribuées au type de substrat des îles à la physionomie générale, à la nature du relief, à la présence de rochers, ou encore aux différents groupements qui existent (BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ, 2012).

**Tab. 8 :** Caractérisation physiographique et richesse floristique des milieux insulaires de Collo (Skikda), Béjaia et ceux de Jijel.

Paramètres		Surface (ha)	Isolement (m)	Altitude (m)	Richesse spécifique
Île					
<i>Îles de Skikda</i>	Île Rehbet Teffah	2,8	1000	25	18
	Îlot Rass Bibi	0,68	1800	30	6
<i>Îles de Béjaia</i>	Île des Pisans	1,2	1250	30	52
	Île d'El Euch	0,8	120	20	60
	Îlot de Sahel	0,2	7	15	23
<i>Îles de Jijel</i>	Île Grand Cavallo	6	950	50	82
	Île Petit Cavallo	4	750	10	101
	Îlot Grand Cavallo	0,15	50	30	23

#### IV-1-2- Indice de similarité de Sorensen

Le calcul de l'indice de similarité « Is » entre les deux sites d'étude nous a permis de déterminer le taux de ressemblance entre la végétation des deux sites. Les résultats obtenus après le calcul de ce coefficient, sont groupés dans le tableau suivant :

**Tab. 9 :** Indice de similarité de Sorensen(%) entre les deux îles de Collo

Sites	<i>Île Rehbet Teffah</i>	<i>Îlot Rass Bibi</i>
<i>Île Rehbet Teffah</i>	100	25
<i>Îlot Rass Bibi</i>	-	100

Le résultat obtenu montre une assez faible similarité entre les deux sites de l'ordre de 25%. Cette différence est surtout liée à la superficie qui est plus grande au niveau de Rehbet Teffah (Tab. 8), mais aussi au relief qui est beaucoup plus accidenté au niveau de Rass Bibi, ce qui semble être défavorable à l'installation d'un couvert végétal riche.

En comparant nos résultats à ceux des autres études, on cite les indices de similarité des îles de Béjaia, les Pisans et Sahel (58,70%), El Euch et Sahel (50,98%) et enfin El Euch et Pisans (58,25%). En comparant aussi aux îles de Jijel qui ont enregistré les résultats suivants : île Grand Cavallo et île Petit Cavallo (61,62%), île Grand Cavallo et île Grand Cavallo (41,12%), pour l'île Petit Cavallo et l'îlot Grand Cavallo (30,16%).

A des fins de comparaisons, nous avons calculé la similarité de nos deux sites par rapport aux milieux insulaires de Béjaia (île des Pisans, île El Euch et îlot Sahel (BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ, 2012)), ceux de Jijel (île Grand Cavallo, île Petit Cavallo et îlot Grand Cavallo (BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ, 2012)) et l'île de Tizirt (Tizi-Ouzou (BEDJIH et DJADDA, 2011)) (Tab. 10).

**Tab. 10 :** Indice de similarité de Sorensen (%) des îles de Collo par rapport à ceux de Béjaia, de Jijel et de Tizi-Ouzou

Sites Sites	<i>Île Rehbet Teffah</i>	<i>Îlot Rass Bibi</i>
<i>Île des Pisans</i>	10	3,44
<i>Île El Euch</i>	10,25	4,54
<i>Îlot Sahel</i>	9,67	4
<i>Île Grand Cavallo</i>	10	3,40
<i>Île Petit Cavallo</i>	8,40	2,80
<i>Îlot Grand Cavallo</i>	14,63	10,34
<i>Île Tizirt</i>	13,20	7,14

Les résultats obtenus montrent qu'ils existent peu de ressemblance entre les milieux insulaires de Collo avec ceux des autres régions d'Algérie. Néanmoins les indices de similarités les plus importants sont notés entre Rehbet Teffah et l'îlot Grand Cavallo (14,63%) et Rehbet Teffah et l'île de Tizirt (13,20%). Les îles de Grand Cavallo et de Tizirt semblent avoir des caractéristiques physiographiques et géomorphologiques proches de celles de l'île de Rehbet Teffah (sites assez accidenté, rocheux et végétation sommitale).

#### IV-1-3- Analyse fonctionnelle du cortège floristique

L'analyse fonctionnelle du cortège floristique des deux îles de Collo, consiste à étudier le type biologique, le type de dissémination, la stratégie de Grime et le type biogéographique.

### IV-1-3-1- Types biologiques

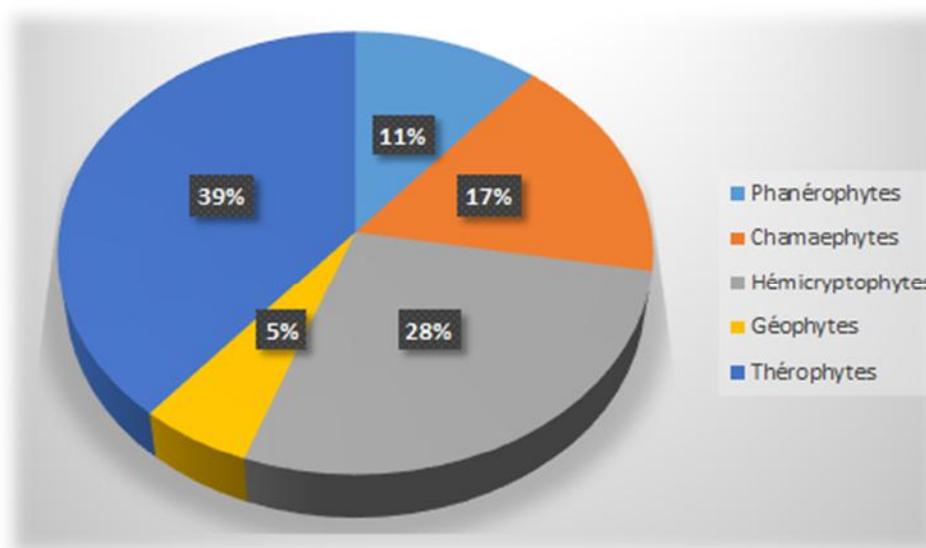
#### IV-1-3-1-1- Types biologiques de l'île Rehbet Teffah

Les types biologiques de l'île Rehbet Teffah présentent une dominance des Thérophytes (38,88%), suivi par les Hémicryptophytes (27,77%), les Chamaephytes (16,66%) puis les Phanérophytes (11,11%). Au final les Géophytes sont les plus faiblement représentés (5,55%), Ils se résument en une espèce *Arisarum vulgare*, cela peut être lié à des espèces invasives ou nouvellement implantées (Tab. 11 et Fig. 9).

Ainsi, la répartition des types biologiques de l'ensemble de la flore recensée au niveau l'île Rehbet Teffah, est caractérisée par le schéma suivant : *Th.> Hé.> Ch.> Ph.> Géo.*

**Tab. 11** : Répartition du nombre d'espèces par type biologique sur l'île Rehbet Teffah

Types biologique	Nombre	%
<i>Phanérophytes</i>	2	11,11
<i>Chamaephytes</i>	3	16,66
<i>Hémicryptophytes</i>	5	27,77
<i>Géophytes</i>	1	5,55
<i>Thérophytes</i>	7	38,88
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>



**Fig. 9** : Représentation graphiques des différents types biologiques de l'Île Rehbet Teffah.

On note que les Thérophytes sont formés par, *Senecio leucanthemifolius*, *Chenopodium album*, *Spergularia bocconeii*, *Hordeum murinum*, *Avena sterilis*, *Poa annua*, *Fumaria capreolata*. Plusieurs auteurs s'accordent à dire que les Thérophytes sont les plus caractéristiques des milieux perturbés. Ils sont très abondants dans les régions à climat méditerranéen. Ils sont beaucoup représentés en pays chaud et plutôt sec car leur cycle biologique a été sélectionné par les facteurs climatiques (JAUZEIN, 2001).

BARBERO, (1990), montre que la thérophytisation est considérée comme le stade ultime de la dégradation des différents écosystèmes avec la dominance des espèces sub-nitrophiles, qui peuvent être liés dans notre cas à l'abondance des Goélants leucophées. Enfin nous avons remarqué que nos résultats sont proches de ceux trouvés par DJADDA et BEDJIH (2011) au niveau de l'île de Tizirt (Tizi-Ouzou) ou encore ceux trouvés par BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ (2012) au niveau des îles de Béjaia et de Jijel.

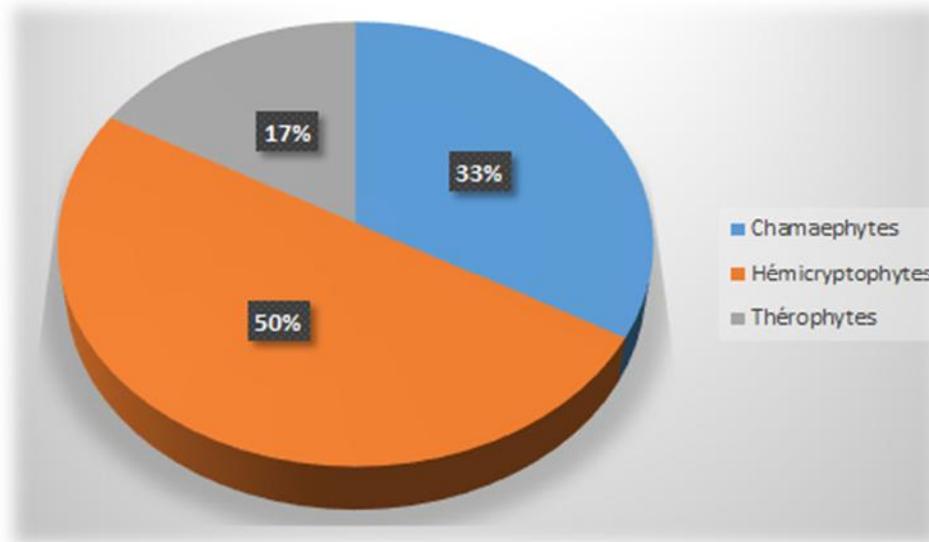
#### IV-1-3-1-2- Types biologiques de l'îlot Rass Bibi

La répartition des types biologiques dans les formations végétales de l'îlot Rass Bibi est caractérisé par un schéma de type : *Hé.* > *Ch.* > *Th.*

Pour l'îlot Rass Bibi la dominance est nettement marquée par les Hémicryptophytes (50%), suivi par les Chamaephytes (33,33%) et les Thérophytes avec seulement (16,66%) (Tab. 12 et Fig. 10).

**Tab. 12 :** Répartition du nombre d'espèces par type biologique sur l'îlot Rass Bibi

Types biologique	Nombre	%
<i>Chamaephytes</i>	2	33,33
<i>Hémicryptophytes</i>	3	50
<i>Thérophytes</i>	1	16,66
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>



**Fig. 10 :** Représentation graphique des différents types biologiques de l'îlot Rass Bibi.

Le spectre biologique de la végétation de l'îlot Rass Bibi montre que les Hémicryptophytes dominent le site, cet état de fait s'explique par leur bonne adaptation aux conditions du milieu (Substrat, climat, physiognomie du site...) (BARBERO *et al.* 2001)

#### **IV-1-3-1-3- Etude comparative des deux sites**

Nos deux sites sont caractérisés par une végétation dominante de type Hémicryptophytes et Thérophytes. La similarité entre les deux sites est visible, nos îles sont petites et proches l'une de l'autre ; elles sont affectées par les mêmes problèmes (climat, influence maritime, oiseaux marins nicheurs...).

A cet effet, EMBERGER (1967), souligne que chaque groupement végétal a son spectre biologique propre qui lui confère une physiognomie particulière. Ainsi donc, les Hémicryptophytes domineraient dans les milieux les plus exposés aux perturbations. La dégradation de ces milieux s'accompagnerait d'un enrichissement de la couverture végétale en Thérophytes.

On conçoit alors que les conditions bioclimatiques et édaphiques des deux îles sont peu favorables vu la baisse du taux des phanérophytes et l'augmentation en parallèle des Thérophytes qui résistent aux rudes conditions du milieu.

Ainsi, les Thérophytes et les Hémicryptophytes sont des taxons classiquement considérés comme favorisés par les perturbations engendrées par les zoopopulations, notamment, du fait de l'ouverture du milieu (NOY-MEIR *et al.*, 1989, in VIDAL, 1998).

### IV-1-3-2- Modes dissémination

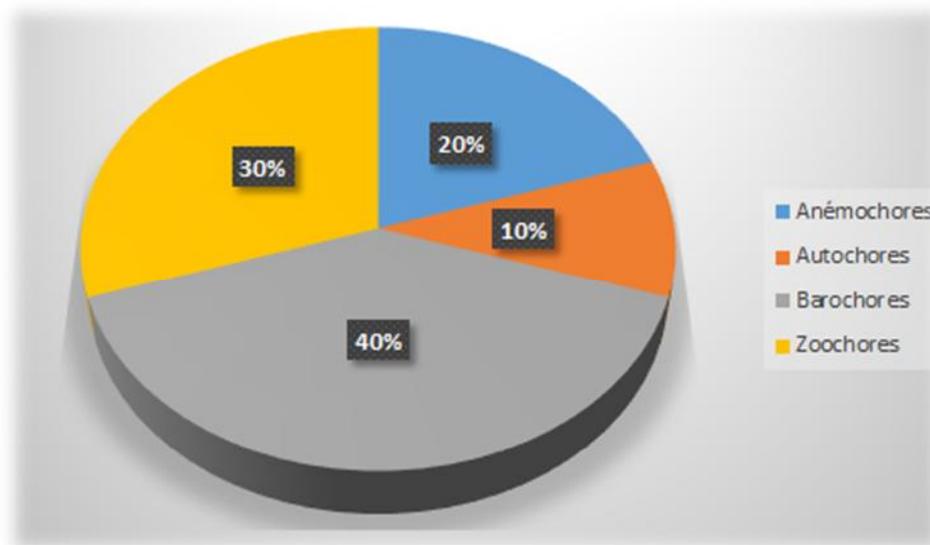
#### IV-1-3-2-1- Modes dissémination de l'île Rehbet Teffah

Concernant la représentation des modes de dissémination au niveau de l'île Rehbet Teffah, nous constatons que la dispersion des diaspores est majoritairement assurée par les Barochores (36,84%) et les Zoochores (31,57%).

Une modeste dissémination des taxons est assurée par Anémochorie (21,05%) et Autochorie (10,52%) (Tab. 13 et Fig. 11).

**Tab. 13 :** Répartition du nombre d'espèces par types de dissémination sur l'île Rehbet Teffah

Types de dissémination	Nombre	%
<i>Anémochores</i>	4	20
<i>Autochores</i>	2	10
<i>Barochores</i>	8	40
<i>Zoochores</i>	6	30
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>



**Fig. 11 :** Représentation graphique des différents modes principaux de disséminations de l'île Rehbet Teffah.

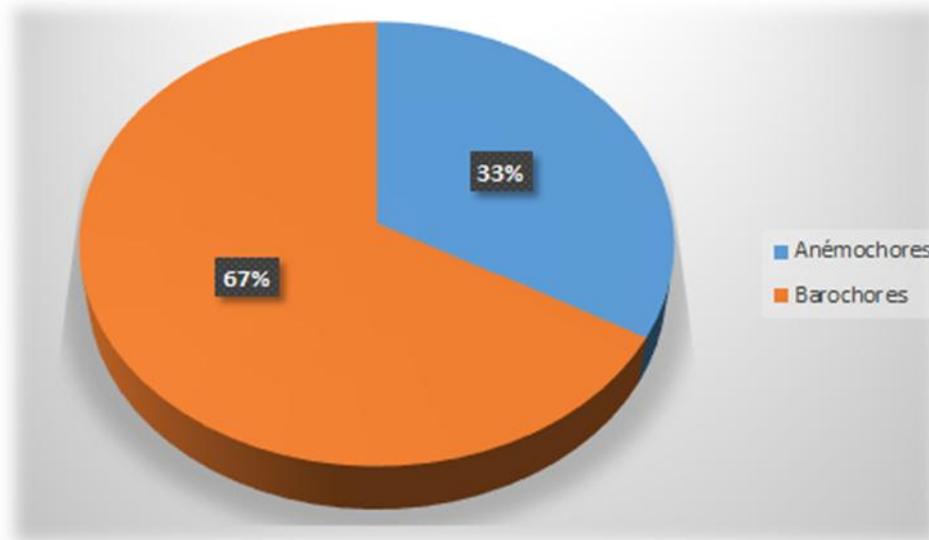
Par ailleurs, aucun taxon de la flore ne semble être Anthropochore et Hydrochore. La grande diversité des végétaux à dissémination Barochore est expliquée par la dispersion des graines par gravité, à proximité immédiate de la plante mère. La dissémination Zoochore est expliquée par la présence des Goélands leucophées ; ces derniers constituent un agent transporteur actif très important, ils peuvent être aussi à l'origine d'un transport passif en ramenant des diaspores accrochées à leurs pâtes ou à leurs plumages (MOULAÏ, 2006). Enfin nous avons remarqué que nos résultats sont proches de ceux trouvés par DJADDA et BEDJIH (2011) au niveau de l'île de Tizirt (Tizi-Ouzou) ou encore ceux trouvés par BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ (2012) au niveau des îles de Béjaïa et de Jijel.

#### IV-1-3-2-2- Modes dissémination de l'îlot Rass Bibi

Le spectre représentant le mode de dissémination de la flore de l'îlot Rass Bibi ne montre que deux modes, les Barochores (66,66%) et (33,33%) et les Anémochores (Tab. 14 et Fig. 12).

**Tab. 14 :** Répartition du nombre d'espèces par types de dissémination à l'îlot Rass Bibi

<b>Types de dissémination</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
<i>Anémochores</i>	2	33,33
<i>Barochores</i>	4	66,66
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>



**Fig. 12 :** Représentation graphiques des différents modes principaux de disséminations de l'Îlot Rass Bibi.

Le mode Anémochore est expliqué par la faible distance de l'îlot par rapport au continent.

On note l'absence des autres modes de dissémination ; Autochores, Anthrochores et Zoochors malgré la présence du Goéland leucophée qui est un agent efficace pour la dissémination de la flore (MOULAÏ, 2006).

#### **IV-1-3-2-3- Etude comparative des deux sites**

Le diagramme englobant les différents modes dissémination pour nos deux sites d'étude, révèle que la dominance revient aux Barochores (106,66%) suivie des Anémochores (53,33%). On note l'absence des Autochores et des Zoochors pour l'îlot Rass Bibi.

La dominance des Barochores est expliquée par la dominance des espèces qui ont des organes reproducteurs plus au moins épais, dans ce cas c'est la gravité qui est mise en jeu, en fonction du poids des graines ou des fruits qui tombent directement au pied de la plante mère, à l'exemple d' *Anthemis maritima*, *Beta vulgaris maritima...etc.* Et pour les Anémochores, elle est expliquée par les rafales de vent venant du sud transportant les diaspores du rivage aux milieux insulaires étudiés, vu la faible distance qui les sépare.

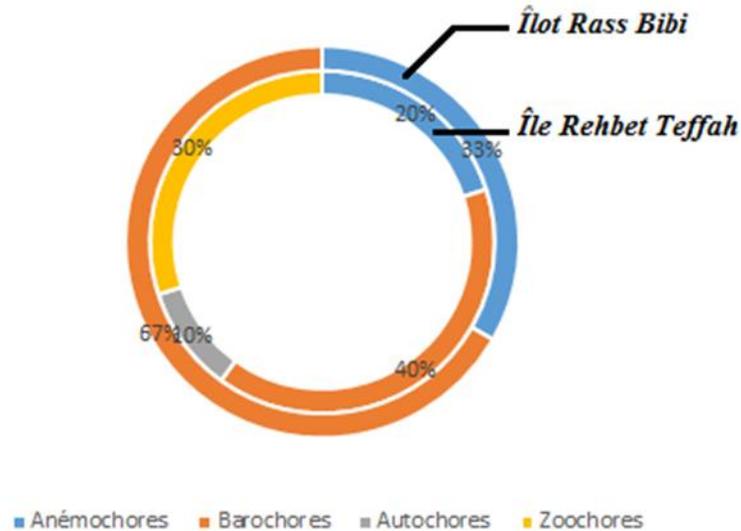


Fig. 13 : Pourcentage des types biologiques établies pour les deux îles de Collo

### IV-1-3-3- Stratégies démographiques de GRIME

#### IV-1-3-3-1-Stratégie de GRIME de l'île Rehbet Teffah

Le modèle triangulaire de Grime Réalisé pour l'île Rehbet Teffah montre que les rudéraux (R+RC+RS) présentent un taux de 44,43%. Les stress-tolérantes (S+SC+SR) et les compétitives (CR+CS) quant à elles, constituent respectivement 38,87% et 16,66% de la flore de l'île (Tab. 15 et Fig. 14).

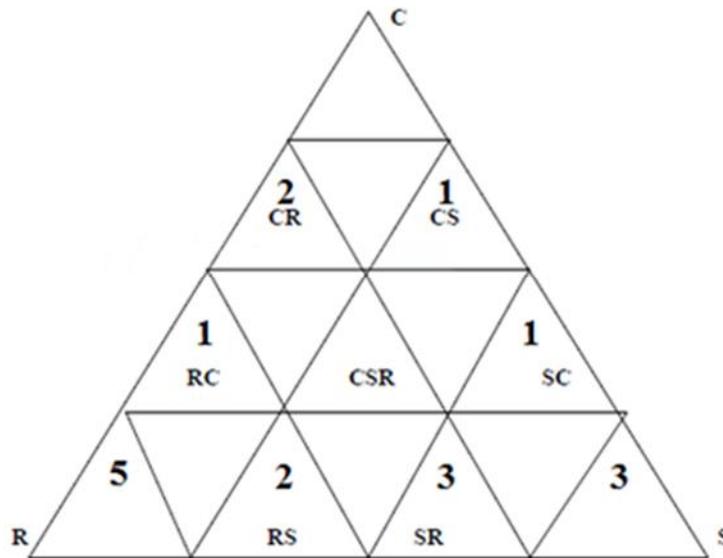
Tab. 15 : Répartition du nombre d'espèces par stratégie de Grime sur l'île Rehbet Teffah

Stratégie de GRIME	Nombre	%
<i>Rudérales (R)</i>	5	27,77
<i>Stress-rudérales (SR)</i>	3	16,66
<i>Rudéralité-stress (RS)</i>	2	11,11
<i>Rudéralité-compétition (RC)</i>	1	5,55
<i>Compétition-rudéralité (CR)</i>	2	11,11
<i>Stress-tolérantes (S)</i>	3	16,66
<i>Stress-compétition (SC)</i>	1	5,55
<i>Compétition-stress (CS)</i>	1	5,55
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Les espèces à affinité rudérale et les stress-tolérantes sont dominantes. Cependant les espèces compétitives sont moins représentées.

Le site rocheux et accidenté de Rehbet Teffah favorise le développement de taxons rudéraux, caractéristiques des milieux ouverts et dégradés. Les espèces halophiles typiques tel que *Crithmum maritimum* sont très communes dans ce milieu.

La comparaison des résultats de la stratégie de vie C-S-R de Grime de l'île Rehbet Teffah par rapport aux îles de Béjaïa et de Jijel, étudiés par BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ (2012) et de l'île de Tizirt (DJADDA et BEDJIH, 2011), révèle que les Rudéraux sont les plus dominants, suivis par les stress-tolérantes.



**Fig. 14 :** Représentation "triangulaire" des différentes stratégies de vie selon le modèle CSR de Grime de l'île Rehbet Teffah

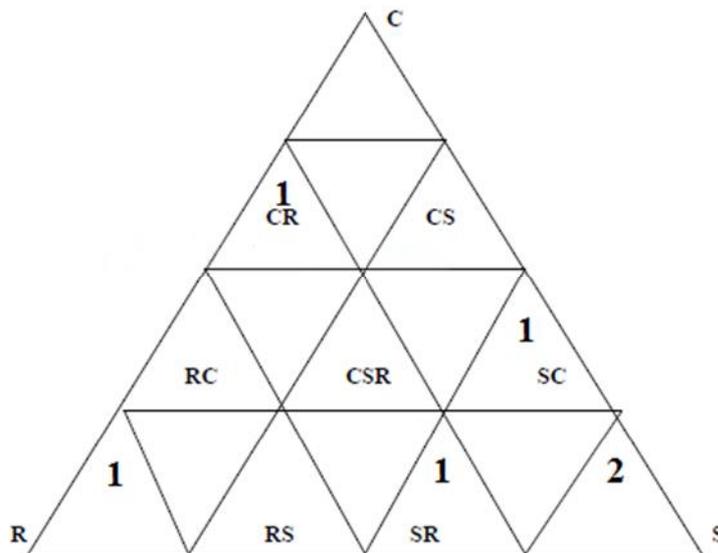
#### IV-1-3-3-2-Stratégie de GRIME de l'îlot Rass Bibi

Les stress-tolérantes (S+SR+SC) sont les plus présentes (66,66%), suivi par les espèces à affinités rudérales (R) et les compétitrices (CR) avec 16,66% pour les deux stratégies (Tab. 16 et Fig. 15)

**Tab. 16 :** Répartition du nombre d'espèces par stratégie de Grime sur l'îlot Rass Bibi

Stratégie de GRIME	Nombre	%
<i>Rudérales (R)</i>	1	16,66
<i>Stress-rudérales (SR)</i>	1	16,66
<i>Stress-compétition (SC)</i>	1	16,66
<i>Compétition-rudéralité (CR)</i>	1	16,66
<i>Stress-tolérantes (S)</i>	2	33,33
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

D'après BONNET *et al.*, (1999), les stress-tolérantes (S+SR+SC) caractérise la flore des systèmes insulaires soumis à des contraintes climatiques méditerranéennes sévères, accompagnées de perturbations d'origines différentes.



**Fig. 15 :** Représentation "triangulaire" des différentes stratégies de vie selon le modèle CSR de Grime de l'îlot Rass Bibi.

#### IV-1-3-3-3- Etude comparative des deux sites

Rehbet Teffah favorise le développement des espèces rudérales alors que Rass Bibi favorise celui des stress-tolérantes.

En effet nos sites sont des de petits milieux insulaires, ils sont soumis à plusieurs actions, dont celui de l'influence maritime (embrun, vent) mais aussi à l'avifaune qui y niche. L'occupation des îles par les Goélands leucophées nicheurs, constitue le principal impact actuel. Le nombre de couples nicheurs progresse sans arrêt et l'action sur la végétation a été

perpétuellement démontrée dans plusieurs régions de la méditerranée ; en corse par PARADIS et PIAZZA (2002) et en France par MEDAIL et VIDAL (1998).

#### **IV-1-3-4- Types biogéographiques**

##### **IV-1-3-4-1- Types biogéographiques de l'île Rehbet Teffah**

L'examen du spectre biogéographique de la flore de l'île Rehbet Teffah montre une codominance entre les espèces à répartition Sténoméditerranéens stricte et les Méditerranéens sensu lato avec un taux de (33,33%). Suivi les éléments Euryméditerranéens et Cosmopolites représentent respectivement (16,66% et 11,11%). Les Introduites ne représentent que (5,55%) (Tab. 17 et Fig. 16).

La prédominance des Sténoméditerranéens, qui constituent la composante floristique réellement autochtone du site, est en parfaite accord avec les données de la littérature (BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ 2012)

Tab. 17 : Types biogéographiques de l'île Rehbet Teffah

Espèce	Eury -Med	Sténo -Med	Med- S-L	Cos mop.	Intro duite
<i>Arisarum vulgare</i>		+			
<i>Senecio leucanthemifolius</i>		+			
<i>Anthemis maritima</i>			+		
<i>Inula crithmoides</i>			+		
<i>Malva arborea</i>		+			
<i>Crithmum maritimum</i>			+		
<i>Beta vulgaris maritima</i>		+			
<i>Chenopodium album</i>				+	
<i>Spergularia bocconeii</i>				+	
<i>Lotus corniculatus</i>		+			
<i>Lotus cytisoides</i>			+		
<i>Hordeum murinum</i>	+				
<i>Avena sterilis</i>	+				
<i>Poa annua</i>			+		
<i>Carpobrotus edulis</i>					+
<i>Fumaria capreolata</i>	+				
<i>Chamaerops humilis</i>		+			
<i>Opuntia ficus-indica</i>			+		

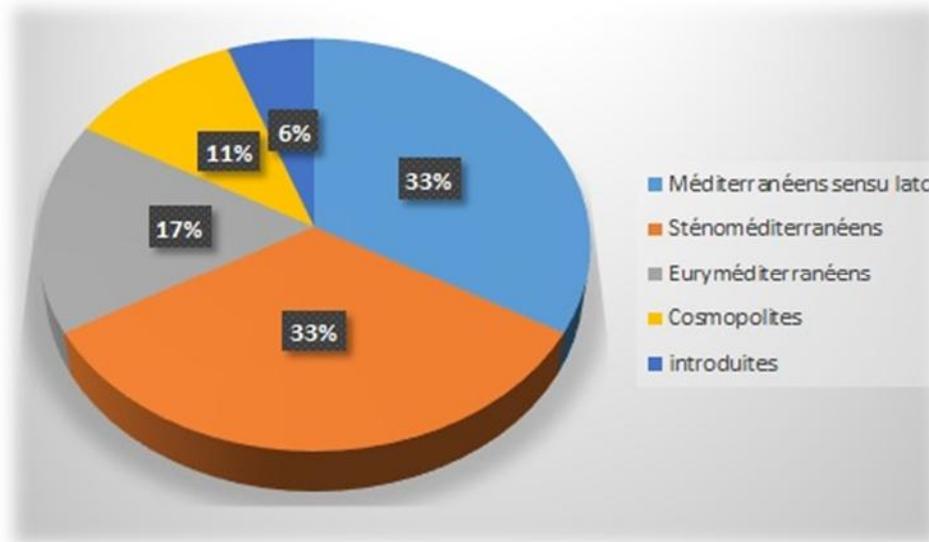


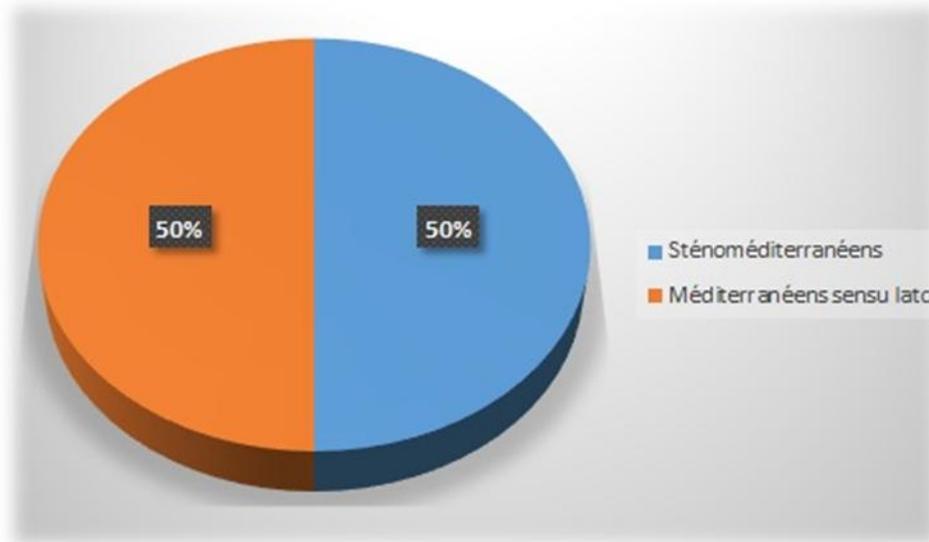
Fig. 16 : Spectre biogéographiques de l'île Rehbet Teflah

#### IV-1-3-4-2- Les types biogéographiques de l'îlot Rass Bibi

En examinant le spectre biogéographique de l'îlot Rass Bibi, nous relevons une codominance des Sténoméditerranéens (50%) et des Méditerranéens sensu lato (50%) (Tab. 18 et Fig. 17).

Tab. 18 : Types biogéographiques de l'îlot Rass Bibi

Espèce	Eury -Med	Sténo -Med	Med- S-L	Cos mop	Intro duite
<i>Crithmum maritimum</i>			+		
<i>Senecio leucanthemifolius</i>		+			
<i>Anthemis maritima</i>			+		
<i>Inula crithmoides</i>			+		
<i>Malva arborea</i>		+			
<i>Beta vulgaris maritima</i>		+			



**Fig. 17 :** Spectre biogéographiques de l'îlot Rass Bibi

#### **IV-1-3-4-3- Etude comparative des deux sites**

D'un point de vue biogéographique, les taxons à affinité Sténoméditerranéenne (83,33%) et les Méditerranéens sensu lato (83,33%) règnent sur l'ensemble des milieux insulaires de la région de Collo. Ce qui est évident vu l'emplacement de ces milieux ainsi que la faible distance qui les sépare du rivage.

Nous constatons qu'il existe une similarité entre nos milieux insulaires étudiés et ceux étudiés par BENHAMICHE-HANIFI et MOULAÏ (2012) à Béjaïa et Jijel. De nombreuses études réalisées par VIDAL (1998), au niveau de l'archipel de Riou en France révèlent la dominance nette du type Sténoméditerranéen.

La ressemblance existante entre ces deux régions (nord et sud de la méditerranée) est liée au fait qu'elles se trouvent toutes les deux sur le même bassin, qui est le bassin méditerranéen, et partagent les mêmes conditions climatiques et écologiques qui leur permettent ainsi de présenter un cortège floristique méditerranéen strict.

## IV-2- Inventaire de la faune échantillonnée sur l'île Rehbet Teffah et l'îlot Rass Bibi

Les résultats de l'inventaire de la faune terrestre échantillonnée en Avril 2016, ne concerne en général que l'île Rahbet Teffah. Pour Rass Bibi, vu son inaccessibilité pour des prospections à terre, seules les oiseaux sont mentionnés pour ce site (Tab. 19) ;

**Tab. 19 :** Espèces animales inventoriées sur « l'île Rehbet Teffah » de Collo (Skikda)

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Araneae	Salticidae	<i>Heliophanus flavipes</i>
			<i>Sibianor sp.</i>
			<i>Heliophanus tribulosus</i>
		Lycosidae	<i>Trochosa sp.</i>
		Gnaphosidae	<i>Nomisia exornata</i>
		Clubionidae	<i>Clubionidae sp.1</i>
			<i>Clubionidae sp.2</i>
Theridiidae	<i>Theridiidae sp.</i>		
Malacostraca	Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio sp.</i>
Insecta	Blattodea	Blattellidae	<i>Ectobius sp.</i>
	Embioptera	Embiidae	<i>Embia sp.</i>
	Orthoptera	Acrididae	<i>Aiolopus strepens</i>
	Hemiptera	Coreidae	<i>Syromastus rhombeus</i>
			<i>Closterotomus norvegicus</i>
		Miridae	<i>Lygus sp.</i>
			<i>Tuponia sp.</i>
	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.</i>	
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus sp.</i>
		Curculionidae	<i>Lixus fasciculatus</i>
		Elateridae	<i>Elateridae sp.</i>
		Melyridae	<i>Enicopus pilosus</i>
			<i>Melyridae sp.</i>
			<i>Psilothrix viridicoerulea</i>
	Cleridae	<i>Thanasimus sp.</i>	
	Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus sp.</i>
			<i>Apis mellifera</i>
		Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>
			<i>Tapinoman nigerrimum</i>
			<i>Crematogaster auberti</i>
	<i>Tetramorium biskrensis</i>		

		Chalcididae	<i>Chalcididae sp.</i>
		Colletidae	<i>Colletes sp.</i>
		Braconidae	<i>Braconidae sp.</i>
		Sphecidae	<i>Sphex funerarius</i>
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp.</i>
		Geometridae	<i>Rhodomertra sacralia</i>
	Diptera	Sciaridae	<i>Sciara sp.</i>
			<i>Sciaridae sp.</i>
		Syrphidae	<i>Eupeodes corollae</i>
		Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>
		Dolichopodidae	<i>Liancalus sp.</i>
		Chloropidae	<i>Thaumatomyia notata</i>
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp.</i>
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i>
	Squamata	Lacertidae	<i>Psammodromus algirus</i>
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis*</i>
	Flaconiformes	Flaconidae	<i>Flaco eleonora*</i>
<b>5 Classes</b>	<b>14 Ordres</b>	<b>35 Familles</b>	<b>47 Espèces</b>

\*Espèce observée également sur l'îlot Rass Bibi

Les résultats exprimés dans le tableau 19 à propos de la diversité animale de l'île Rehbet Teffah, révèlent l'existence de 47 espèces, réparties entre 14 ordres, 35 familles et 5 classes. La classe des Insectes est la plus diversifiée, elle compte 8 ordres, 25 familles et 34 espèces. Elle est suivie par la classe des Arachnides avec 1 ordre, 5 familles et 8 espèces, la classe des Oiseaux avec 2 ordres, 2 familles et 2 espèces. Pour la classe des Reptiles nous trouvons 2 ordres, 2 familles et 2 espèces. Enfin, en ce qui concerne les Malacostracés, ils sont représentés par une seule espèce.

Pour l'îlot Rass Bibi, nous n'avons inventorié les Oiseaux, avec 2 ordres et familles, et 2 espèces.

Par ailleurs, AISSAT (2010) rapporte dans son 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 Petit Cavallo est la plus riche avec 191 espèces, suivi par l'île Grand Cavallo avec 130 espèces. L'îlot Grand Cavallo vient en dernière position avec 37 espèces.

ALI HUSSEIN (2014) rapporte dans son inventaire sur l'île des Pisans à Béjaia, l'existence de 33 espèces, réparties entre 17 ordres, 30 familles et 9 classes.

L'indigence de l'île Rehbet Teffah en faune peut être expliquée par plusieurs facteurs ; la superficie du site, la nature du relief et du substrat, mais surtout par la faible richesse du

couvert végétale. D'après PARADIS (2009), La variété du relief de plusieurs îlots (plateformes, dépressions...) permet une plus grande richesse en phytocénoses et espèces végétales que les îlots massifs. La présence de toute cette végétation offre sans doute des habitats et des ressources alimentaires indispensables aux espèces animales inféodées à ces milieux insulaires.

Néanmoins, nous constatons que la diversité en termes d'espèce reste faible s'il y a lieu de la comparer à celle du continent. En effet, la richesse des îles à petites surfaces n'évoluent plus en fonction de leur surface ou de leur éloignement du continent mais elle est plutôt corrélée au particularisme de chaque îlot (LOMOLINO et SMITH, 2003).

#### IV-2-1- La Fréquence des classes animales inventoriées sur l'île Rehbet Teffah

Les espèces du règne animal recensées sur les îles de Collo ; appartiennent à 5 classes ; celles des Arachnides, des Malacostracés, des Insectes, des Reptiles et enfin des Oiseaux (Tab. 20).

La classe la mieux représentée est celle des Insectes avec un total de 34 espèces pour l'île Rehbet Teffah (72.34%), suivie par les Arachnides avec un total de 8 espèces comptabilisant un pourcentage de (17,02%) (Tab. 20).

Quant à la classe des Reptiles et des Oiseaux, elles comptent respectivement (4,25%) pour chacune des classes. Les Malacostracés sont les moins représentés avec un taux de (2,12%) (Tab. 20).

**Tab. 20** : Fréquence centésimale des classes de la faune inventoriée sur l'île Rehbet Teffah

Classes \ île	Île Rehbet Teffah	
	n	Fc%
<b>Arachnida</b>	8	17,02
<b>Malacostraca</b>	1	2,12
<b>Insecta</b>	34	72,34
<b>Reptilia</b>	2	4,25
<b>Aves</b>	2	4,25
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>

n: Nombre d'espèces par classe

Fc: Fréquence centésimale

### IV-2-2-Etude des arthropodes de l'île Rahbet Teffah

Étant donné que les arthropodes (Insectes, Arachnides et Cloportes) sont les mieux représentés sur l'île, une analyse plus approfondie leur sera consacrée (Tab. 21 et Annexe. 1).

**Tab. 21** : Arthropodes inventoriés et type piégeage sur l'île Rehbet Teffah de Collo (Skikda)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Méthode de piégeage	Nbre d'indv
Arachnida	Araneae	Salticidae	<i>Heliophanus flavipes</i>	A B	1
			<i>Sibianor sp.</i>	A B	1
			<i>Heliophanus tribulosus</i>	A B	1
		Lycosidae	<i>Trochosa sp.</i>	C V	1
		Gnaphosidae	<i>Nomisia exornata</i>	A B	1
		Clubionidae	<i>Clubionidae sp.1</i>	P J	1
			<i>Clubionidae sp.2</i>	P J	1
Theridiidae	<i>Theridiidae sp.</i>	P J	2		
Malacostraca	Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio sp.</i>	P B	1
Insecta	Blattodea	Blattellidae	<i>Ectobius sp.</i>	P J	1
	Embioptera	Embiidae	<i>Embia sp.</i>	C V	3
	Orthoptera	Acrididae	<i>Aiolopus strepens</i>	C V	1
	Hemiptera	Coreidae	<i>Syromastus rhombeus</i>	A B	1
			Miridae	<i>Closterotomus norvegicus</i>	P J
		Lygus sp.	A B	3	
			P B	1	
	<i>Tuponia sp.</i>	P J	1		
	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.</i>	A B	1	
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus sp.</i>	P J	1
		Curculionidae	<i>Lixus fasciculatus</i>	P J	1
		Elateridae	<i>Elateridae sp.</i>	C V	1
		Melyridae	A B	1	
P J			7		
P B	13				
<i>Melyridae sp.</i>	A B	1			

			<i>Psilothrix viridicoerulea</i>	A B P J P B	3 1 1
		Cleridae	<i>Thanasimus sp.</i>	P J	2
	Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus sp.</i>	C V	1
			<i>Apis mellifera</i>	F P	5
		Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>	P B C V	3 9
			<i>Tapinoman nigerrimum</i>	C V	3
			<i>CreMATogaster auberti</i>	A B	1
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	C V	1
		Chalcididae	<i>Chalcididae sp.</i>	A B	2
		Colletidae	<i>Colletes sp.</i>	A B	6
		Braconidae	<i>Braconidae sp.</i>	A B	1
		Sphecidae	<i>Sphex funerarius</i>	A B	1
	C V			2	
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp.</i>	F P	1
		Geometridae	<i>Rhodomertra sacralia</i>	A B	2
	Diptera	Sciaridae	<i>Sciara sp.</i>	P J	1
			<i>Sciaridae sp.</i>	A B	2
		Syrphidae	<i>Eupeodes corollae</i>	C V	1
		Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>	A B	1
				C V	1
		Dolichopodidae	<i>Liancalus sp.</i>	A B	1
		Chloropidae	<i>Thaumatomyia notata</i>	A B	1
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp.</i>	C V	1	
<b>3 Classes</b>	<b>10 Ordres</b>	<b>31 Familles</b>	<b>43 Espèces</b>	-	-

C V : Chasse à vue

P B : Pots Barbers

P J : Parapluie Japonais

F P : Filet à papillon

A B : Aspirateur à bouche.

D'après les résultats obtenus, le moyen de piégeage le plus efficace est l'aspirateur à bouche, qui nous a permis d'échantillonner (31,37%) des arthropodes, suivi par la méthode de

la chasse à vue (24,5%). La fréquence des spécimens capturés par le parapluie Japonais et les Pots Barber sont proches, avec respectivement (19,6%) et (18,62%). Le filet à papillon semble être le moins efficace des moyens de piégeage avec seulement (5,88%) (Tab. 21).

#### **IV-2-2-1- 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 Rehbet Teffah, des indices écologiques de compositions et de structures sont employés.

##### **IV-2-2-1-1- Indice écologique de composition**

###### **IV-2-2-1-1-1- Richesse spécifique et moyenne appliqués aux insectes de l'île Rahbet Teffah**

La richesse spécifique au niveau de l'île Rehbet Teffah est de 34 espèces d'insectes. La richesse moyenne calculée est de l'ordre de 1,96 individu par espèce. A titre de comparaison AISSAT (2010) sur les îles de Jijel, a enregistré 140 espèces sur l'île Petit Cavallo, 92 espèces sur l'île Grand Cavallo et seulement 25 espèces sur l'îlot Grand Cavallo. Pour la moyenne du nombre d'individus par espèces, elle est de 5,91 sur l'île Grand Cavallo. Elle atteint une valeur de 5,4 sur l'île Petit Cavallo. L'îlot Grand Cavallo présente un nombre moyen d'individus par espèces le plus faible des trois qui est de 2,68.

Concernant l'île des Pisans de Béjaia, ALI HUSSEIN (2014) a enregistré seulement 18 espèces et une moyenne exprimée en nombre d'individus par espèces de l'ordre 3,23.

Selon DJEBAILI (1984), l'hétérogénéité des plantes joue un rôle dans l'organisation de la communauté d'arthropodes. DAJOZ (2006) rajoute que lorsque la diversité structurale des végétaux augmente, le nombre d'espèces d'insectes qu'ils hébergent augmente également.

###### **IV-2-2-1-1-2- Fréquence centésimale par ordres d'insectes de l'île Rahbet Teffah**

En ce qui concerne la richesse en espèces, l'ordre des Hyménoptères est le mieux représenté sur l'île Rehbet Teffah avec 10 espèces. Les Coléoptères et les Diptères viennent en deuxième position avec 7 espèces pour chaque ordre. Les Hémiptères viennent en troisième position avec 5 espèces et seulement 2 espèces pour les Lépidoptères. Enfin le reste des ordres ne sont représentés que par une seule espèce (Tab. 22).

En termes d'abondance sur l'île Rehbet Teffah les Hyménoptères sont les plus abondants avec 29,41%, ils sont suivis par les Coléoptères et les Diptères avec 20,58%, les Hémiptères avec

14,7 puis les Lépidoptères avec 5,88% et enfin les Blattoptères, les Embioptères et les Orthoptères avec un taux de 2,94% pour chacun des ordres (Tab. 22).

**Tab. 22** : Fréquence centésimale par ordres d'insectes de l'île Rehbet Teffah

<b>Ordres</b>	<b>ni</b>	<b>Fc%</b>	<b>N</b>	<b>Fc%</b>
<b>Orthoptera</b>	1	2,94	1	1,08
<b>Hemiptera</b>	5	14,7	8	8,69
<b>Coleoptera</b>	7	20,58	32	34,78
<b>Hymenoptera</b>	10	29,41	35	38,04
<b>Lepidoptera</b>	2	5,88	3	3,26
<b>Diptera</b>	7	20,58	9	9,78
<b>Blattodea</b>	1	2,94	1	1,08
<b>Embioptera</b>	1	2,94	3	3,26
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>100</b>

*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

L'ordre des Hyménoptères est le mieux représenté sur l'île Rehbet Teffah (29,41%), il est à noter que ce sont les familles des Formicidae et des Apidae qui contribuent le plus à la diversité et à l'abondance de cet ordre. Le comportement social de certaines familles à l'exemple des fourmis et des abeilles fait que ces familles sont présentes en grand nombre (GRASSÉ, 1951).

Les Coléoptères et les Diptères viennent juste après les Hyménoptères sur notre île. 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 ordres, DAJOZ(2006) rapporte que l'ordre le plus diversifié chez les arthropodes est bien l'ordre des Coléoptères. Ces derniers ont une grande capacité à coloniser différents milieux (MICHAUX *et al.*, 2002).

En comparant nos résultats avec ceux de Jijel, (AISSAT, 2010) et ceux de Béjaia, ALI (HUSSEIN, 2014), nous constatons une légère similarité entre l'île Rehbet Teffah et l'îlot Grand Cavallo concernant la fréquence centésimale par ordres, on note par exemple une nette dominance des Hyménoptères sur les deux îles. Par contre ces derniers sont moins fréquents sur l'île Petit Cavallo, l'île Grand Cavallo et l'île des Pisans. Les Coléoptères sont moins présents sur notre site, contrairement aux sites de Béjaia et de Jijel.

### IV-2-2-1-1-3- Fréquence centésimale des familles d'insectes

Les résultats de la fréquence centésimale des familles d'insectes recensées sur l'île Rehbet Teffah, sont donnés dans le tableau suivant :

**Tab. 23** : Fréquence centésimale des familles d'insectes de l'île Rehbet Teffah

Familles	ni	Fc%	N	Fc%
Acrididae	1	2,94	1	1,08
Coreidae	1	2,94	1	1,08
Miridae	3	8,82	6	6,52
Cicadellidae	1	2,94	1	1,08
Chrysomelidae	1	2,94	1	1,08
Curculionidae	1	2,94	1	1,08
Elateridae	1	2,94	1	1,08
Melyridae	3	8,82	27	29,34
Cleridae	1	2,94	2	2,17
Apidae	2	5,88	6	6,52
Formicidae	4	11,76	17	18,47
Chalcididae	1	2,94	2	2,17
Colletidae	1	2,94	6	6,52
Braconidae	1	2,94	1	1,08
Sphecidae	1	2,94	3	3,26
Noctuidae	1	2,94	1	1,08
Geometridae	1	2,94	2	2,17
Sciaridae	2	5,88	3	3,26
Syrphidae	1	2,94	1	1,08
Calliphoridae	1	2,94	2	2,17
Dolichopodidae	1	2,94	1	1,08
Chloropidae	1	2,94	1	1,08
Sarcophagidae	1	2,94	1	1,08
Blattellidae	1	2,94	1	1,08
Embiidae	1	2,94	3	3,26
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>100</b>

*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

Du point de vue spécifique, ce sont les Formicidés (11,76%) et les Melyridés (8,82%) qui sont les plus diversifiés. En terme d'abondance la même tendance est observée ; Melyridés (29,34%) et Formicidés (18,47%).

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 nos îles (ressource trophique, humidité, diversité d'habitats, absence de prédateurs...) (AISSAT, 2010)

Plusieurs auteurs ont rapportés dans leurs écrits, l'importance de l'air de répartition et la flexibilité incroyable de la famille des Formicidés, mais ce concept semble faire défaut dans les îles du nord d'Afrique. Il semble que les îles du nord d'Afrique sont pauvres en fourmis, par rapport aux îles de la rive nord méditerranéenne (BERNARD, 1958). En effet, nous avons inventorié seulement, 4 espèces de fourmis sur l'île Rehbet Teffah (2,8 ha). AISSAT (2010) a révélé 9 espèces sur l'île Petit Cavallo (4 ha), 8 espèces sur l'île Grand Cavallo (6 ha) et 6 espèces à l'îlot Grand Cavallo. Par ailleurs, BERNARD (1958) rapporte que 9/10 de la famille des Formicidés de la Galite (Tunisie) sont manifestement importée d'Europe ce qui n'est pas le cas des fourmis des îles de Habibas (Oranie, Algérie) ou 8 à 10 espèces sur les 12 fourmis trouvent leur origine au nord d'Afrique, il ajoute qu' il est possible que le facteur température soit ici essentiel; les insectes sociaux paraissent les plus sensibles aux chaleurs estivales; plus accentuée sur l'île Habibas et à la Galite qu'en Europe. Il est possible que chaque été la concurrence locale ait sélectionnée des espèces de Berberie les mieux résistante au climat que celles qui viennent d'Europe.

#### IV-2-2-2-Indice écologique de structure

##### IV-2-2-2-1- Indice de diversité de Shannon- Weaver et d'équitabilité appliqué aux insectes de l'île Rehbet Teffah

L'indice d'équitabilité de l'île Rehbet Teffah a une valeur de 1,18 bits. Pour la diversité maximale, elle est de 3,76 bits. La valeur de l'équirépartition est égale quant à elle à 0,31 (Tab. 24).

**Tab. 24 :** Indice de diversité de Shannon-Weaver et equitabilité appliqués aux espèces d'insectes de l'île Rehbet Teffah

Paramètres	H' (bits)	H max	E
<i>Île Rehbet Teffah</i>	1,18	3,76	0,31

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

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 diversifiée 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...) (MILLIEN, 2004).

L'île Rehbet Teffah semble avoir une diversité entomologique assez faible (1,18 bits), par rapport à celles de l'île Petit Cavallo (6,12 bits) pour une superficie de (4 ha), l'île Grand Cavallo (5,59 bits) avec 6 ha et l'îlot Grand Cavallo (4,46 bits) pour une superficie ne dépassant pas les 0,2 ha. A l'inverse la valeur obtenue à Collo est proche de celle enregistrée sur l'île des Pisans à Béjaia, qui est de l'ordre de 1,02 bits avec une superficie de 1,2 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 ; MOULAÏ et AISSAT, 2011).

La valeur de l'indice d'équirépartition est de 0,31, Ce qui suppose que le peuplement entomologique de Rehbet Teffah est en déséquilibre. Ce déséquilibre s'explique par le fait que des espèces sont plus abondantes que les autres à l'exemple d'*Enicopus pilosus* et *Catglyphis bicolor*.

#### **IV-2-2-2-2- Indice de similarité de Sorensen appliqué aux îles Rehbet Teffah de Jijel et de Béjaia**

L'utilisation du coefficient de similarité de Sorensen (MAGURAN, 1988) entre les îles de Collo, de Béjaia et de Jijel, montre que le peuplement entomologique de l'île Rehbet Teffah est très différent de celui des îles de Jijel et de l'île des Pisans. Les valeurs de ce coefficient varient entre 6,77 et 3,85% (Tab.25).

**Tab. 25 :** Valeurs du coefficient de similarité de Sorensen appliquées aux espèces d'insectes de Rehbet Teffah, des trois îles (Jijel) et de l'île des Pisans (Béjaia)

	<i>Île Rehbet Teffah</i>	<i>Île des Pisans</i>	<i>Île Petit Cavallo</i>	<i>Île Grand Cavallo</i>	<i>Îlot Grand Cavallo</i>
<i>Île Rehbet Teffah</i>	100	3,85	4,6	4,77	6,77
<i>Île des Pisans</i>	-	100	13,92	20	51,16
<i>Île Petit Cavallo</i>	-	-	100	77,58	28,74
<i>Île Grand Cavallo</i>	-	-	-	100	41,10
<i>Îlot Grand Cavallo</i>	-	-	-	-	100

La grande dissemblance dans la diversité entomologique qui existe entre de l'île Rehbet Teffah et les autres îles choisies, sont dus en grande partie au particularisme de chaque île (climat, géomorphologie, relief, superficie, diversité d'habitats, abondance et richesse de la végétation, distance par rapport au continent...). Mais le facteur diversité et structure de la végétation semble être prédominant dans cette différence (MOULAÏ et AISSAT, 2011).

#### IV-2-2-3-Arthropodes, autres que les insectes

Mise à part les insectes, la classe des Arachnides, semble être bien représentée sur l'île Rehbet Teffah. Dans notre inventaire nous avons pu échantillonner 5 familles avec 8 espèces.

Notre richesse en Aranéides parait faible, si nous essayons de la comparer à des îles de plus grande surface. En effet, KOVOOR et MUNOZ-CUEVAS (2000) ont rapporté dans un inventaire comparé des arachnides collectés à Porquerolles (12,54 km<sup>2</sup>) et à Port-Cros (7 km<sup>2</sup>) (France) qu'une grande diversité d'espèces est maintenue dans les deux îles ou respectivement 129 et 138 espèces ont été recensées, les araignées appartiennent à 33 familles, 87 genres, 129 espèces sur Port-Cros. Ils appartiennent à 31 familles, 82 genres, 138 espèces sur Porquerolles.

La classe des Malacostracés ne compte qu'une seule espèce de Cloporte terrestre, il s'agit de *Porcellio sp.*

### IV-2-3-Etude des Vertébrés

La diversité des vertébrés sur les deux îles de Collo révèle l'existence de 2 classes (Oiseaux et Reptiles), avec 4 ordres et 4 familles. En ce qui concerne la richesse en espèces de vertébrés, l'île Rehbet Teffah est la plus riche avec 4 espèces. Celle de Rass Bibi ne renferme que deux (Tab. 26).

Le dénombrement des couples nicheurs de Goéland leucophée, *Larus michahellis* réalisé au mois d'avril 2016, révèle l'existence de 212 couples sur Rahbet Teffah. La deuxième espèce qui peut être rencontré sur cette île est représentée par un rapace colonial en l'occurrence, le Faucon d'Eléonore, *Flaco eleonora* près de 200 individus sont observés aux abords de l'île durant la période estivale et automnale des années précédentes (communication personnelle Abderezak ; Farid et Saïd) (Tab. 26).

La classe des Reptiles est représentée par deux espèces, *Chalcides ocellatus* et *Psammmodromus algirus*, observés à l'œil nu vu l'inexistence de pièges appropriés pour échantillonner les reptiles (Tab. 26).

Quant à l'îlot Rass Bibi, deux espèces d'oiseaux ont été enregistrées, il s'agit du Goéland leucophée, avec environ 30 couples (Dénombrement à distance) et le Faucon d'Eléonore, sa présence nous a été signalée toujours par les pêcheurs de la région (Abderezak ; Farid et Saïd).

**Tab. 26 :** Vertébrés inventoriés et méthode d'échantillonnage sur « l'île Rehbet Teffah » Collo (Skikda)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Méthode de piégeage	Nbre d'indv
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i>	O N	1
	Squamata	Lacertidae	<i>Psammmodromus algirus</i>	O N	1
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	M	187 Couples
				D	25 Couples
	Flaconiformes	Flaconidae	<i>Flaco eleonora</i>	C P	≈100 Couples

O N : Œil Nu

M : Marquage, nid/nid

D : à Distance, C P : Communication personnelle.

### IV-2-3-1-Oiseaux

La diversité, avienne sur les deux îles de Collo (Skikda), est composée de deux espèces ; le Goéland leucophée et le Faucon Eléonore. Le nombre de couples de *Larus michahellis* noté sur l'île Rehbet Teffah (212 c.) est beaucoup plus important que celui de Rass Bibi (30 c.), cela est dû à la petite surface de l'îlot (0,68 ha) par rapport à Rahbet Teffah (2,8 ha) et surtout à la non disponibilité apparentes de sites de nidifications favorable sur cet îlot (îlot accidenté à dominance rocheuse).

JACOB et COURBET(1980) ont dénombré 180 à 200 couples de Goéland leucophée sur Rehbet Teffah et 15 à 20 couples sur Rass Bibi. Ces couples ont été comptés au mois de mai 1978. A première vue le nombre de couple nicheur de Goéland leucophée est resté assez stable entre 1978 et 2016. Apparemment les sites de nidification disponible sur les deux systèmes insulaires sont arrivés à saturation. Les mêmes auteurs ont cité la présence du Puffin cendré, *Calonectris diomedea* (20 couples environs) sur les îles Rass Bibi et Rehbet Teffah. Cet oiseau marin pélagique, n'a pas été observé durant notre période d'étude. Les pêcheurs de la région ne semble pas aussi signalé cette espèce.

MOULAI *et al.*, (2015), ont signalé sur les îles de Jijel la présence de 6 espèces d'oiseaux nicheurs sur l'île Petit Cavallo, 6 espèces sur l'île Grand Cavallo, et 2 espèces sur l'îlot Grand Cavallo. Pour les îles de Béjaia, ils ont noté la présence de 5 espèces d'oiseaux sur l'îlot d'El Euch, 4 sur l'île de Sahel et 5 espèces sur l'île de Pisans. 4 espèces sur l'île de Tigzirt.

### IV-2-3-2-Reptiles

Les reptiles constituent une composante non négligeable 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).

Deux espèces de reptiles sont inventoriées sur l'île Rehbet Teffah, *Chalcides ocellatus* et *Psammmodromus algirus*. L'inventaire effectué par PEYERE (2007) sur les îles Habibas, a révélé l'existence de 6 espèces de reptiles à savoir, *Chalcides ocellatus*, *Hemidactylus turcicus*, *Tarentola maritana*, *Scelarcis perspicillata*, *Trogonophis weigmanni* et *Macroptodon abubakeri*. Par ailleurs, MOULAI *et al.*, (2015), ont recensé 1 espèce de reptiles

respectivement sur l'îlot de Sahel, 3 espèces pour l'île des Pisans et l'îlot d'El Euch, 3 sur l'île Petit Cavallo et 5 espèces sur l'île Grand Cavallo. Toutes les espèces sont d'origine Paléarctique et d'affinité méditerranéenne.

L'ordre des Scincidés qui est représenté par une seule espèce, *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 Psammodorme d'Algérie, est rarement observé, il affectionne des endroits très caillouteux avec des formations végétales à strate arborée.

# CONCLUSION



*Carpobrotus edulis* (île Rehbet Teffah) (Cliché : LACHOURI T.)



*Braconidae* sp. (île Rehbet Teffah) (Cliché : MOULOUDJ L.)

## Conclusion

L'analyse de la diversité de la flore des deux îles de Collo (Skikda), a mis en évidence l'existence de 24 espèces réparties inégalement sur les deux sites. On a inventorié 18 espèces sur l'île Rahbet Teffah et 6 sur l'îlot Rass Bibi. Cette richesse spécifique semble dépendre de plusieurs paramètres, entre autres la nature du substrat, la superficie, l'éloignement par rapport au continent, l'altitude et plus particulièrement l'effet perturbateur des oiseaux marins, en particulier celui des colonies de Goélants leucophées, *Larus michahellis*

L'indice de similarité de Sorensen calculé entre ces deux systèmes insulaire montre une faible similitude (25%).

L'analyse fonctionnelle de la flore des deux sites nous a permis de dégager certains résultats concernant les types biologiques, les types biogéographiques, les modes de dissémination des espèces ainsi que leurs stratégies démographique de Grime.

Concernant les types biologiques, le type le plus représenté est celui des Hémicryptophytes, sa valeur atteint (27,77%) sur l'île Rahbet Teffah et (50%) sur l'îlot Rass Bibi. Suivi des Thérophytes et des Chamaephytes. Ces trois types sont les plus adaptés aux degrés élevés de perturbations.

Les types biogéographiques, quant à eux, sont caractérisés par une codominance des phytocénoses méditerranéennes strictes et des Méditerranéens sensu lato dans les deux sites (33,33% à l'île Rahbet Teffah, 50% à l'îlot Rass Bibi). Ainsi la comparaison faite entre les îles de Béjaïa, de Jijel et nos milieux insulaires étudiés nous a permis de déduire à un certain rapprochement concernant la dominance d'une végétation Sténoméditerranéenne.

La dominance du mode dissémination Barochore sur l'île Rahbet Teffah (40%) et l'îlot Rass Bibi (66,66%) témoigne la dominance des espèces qui ont des organes reproducteurs plus au moins épais.

Concernant la stratégie de Grime, nous remarquons que les plantes rudérales dominent sur l'île Rahbet Teffah, tant dis que Rass Bibi est dominé par les stress-tolérantes. Cet état de fait, certifie l'influence perturbatrice des colonies de Goélants leucophées sur la flore de ces sites, favorisant l'implantation d'espèces résistantes aux perturbations causées par ces derniers.

L'inventaire faunistique réalisé au niveau des deux milieux insulaires de la région de Skikda, a mis en évidence la présence de 47 espèces sur l'île Rahbet Teffah et 2 espèces à l'îlot Rass Bibi.

Les classes zoologiques, qui composent la faune terrestre de l'île Rahbet Teffah, sont représentées, par les Arachnides, les Malacostracés, les Insectes, les Reptiles et les Oiseaux. La classe des insectes domine avec 72,34%. Dans ce sens une étude plus approfondie leur a été donc consacrée.

La richesse totale en insectes obtenue sur notre île est de 34 espèces. La richesse moyenne en termes d'individus par espèces est de 1,96. La fréquence centésimale appliquée aux ordres de l'île Rahbet Teffah nous montre qu'en termes d'espèces, l'ordre des Hyménoptères domine avec 10 espèces (29,41%) et 35 individus. L'espèce la plus abondante est *Enicopus pilosus* avec 21 individus.

Les fréquences centésimales appliquées aux familles d'insectes montrent que la famille la mieux représentée est celle des Formicidés avec 4 espèces.

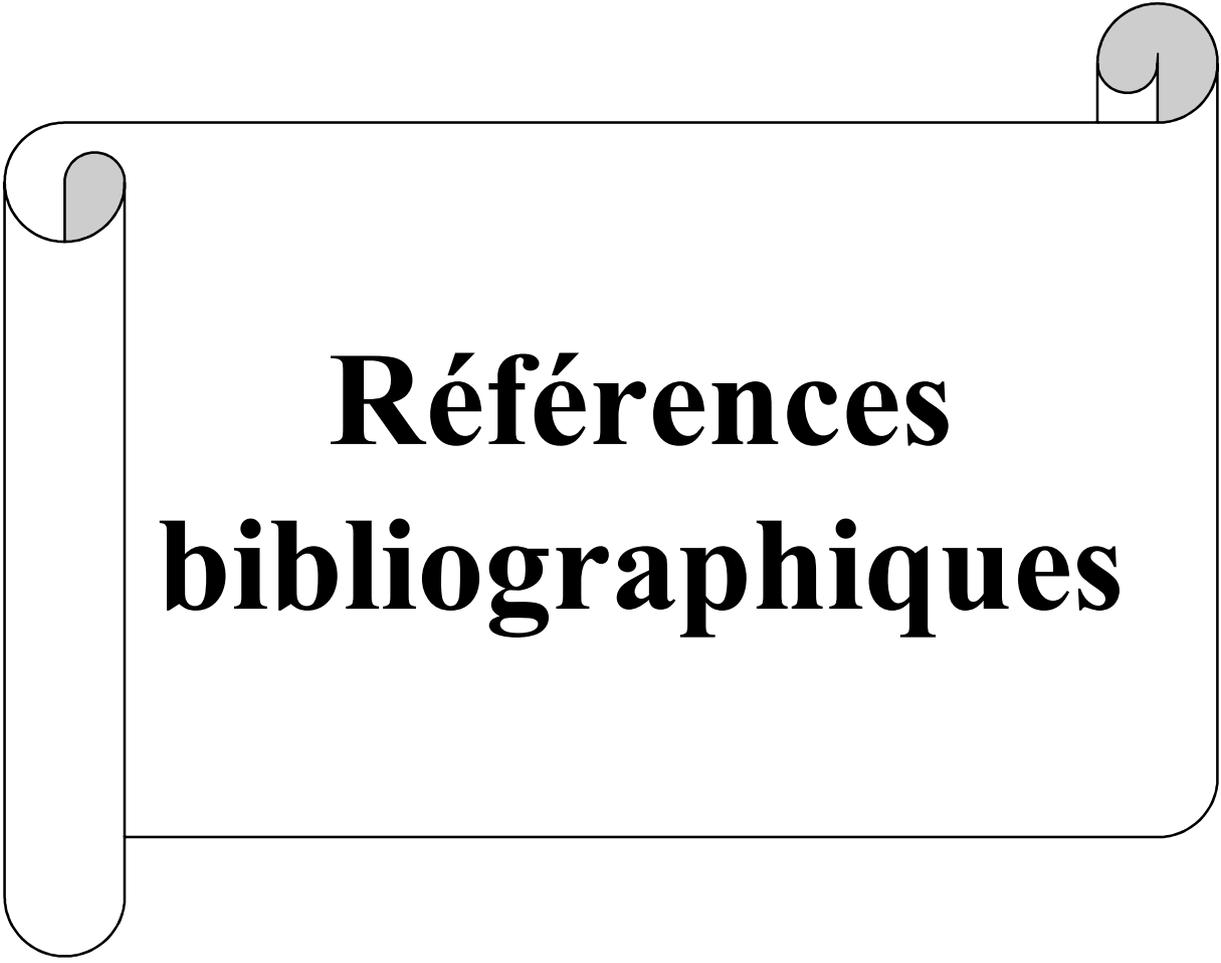
L'île Rehbet Teffah semble avoir une diversité entomologique assez faible (1,18 bits). La valeur de l'équitabilité (0,31) indique que les effectifs de l'entomofaune de ce système insulaire sont en déséquilibre.

4 espèces de vertébrés sont notées sur l'île Rehbet Teffah. Celle de Rass Bibi ne renferme que deux espèces seulement. Les vertébrés de l'île Rahbet Teffah sont présents avec 2 classes (Reptiles et Oiseaux), 4 ordres et 4 familles. L'îlot Rass Bibi compte 2 espèces d'Oiseaux appartenant à deux familles et à 2 ordres différents. Le Goéland leucophée, *Larus michahellis* est le seul oiseau nicheur présent sur les deux îles. La colonie de l'île Rahbet Teffah compte quelques 212 couples, celle l'îlot Rass Bibi, 30 couples environ.

Au total deux espèces de reptiles sont notées sur l'île Rahbet Teffah à savoir : le Psammodrome d'Algérie (*Psammodromus algirus*) et le Scinque Ocellé (*Chalcides ocellatus*).

Enfin, en écologie, une étude est peu ou pas du tout exhaustive. Notre inventaire est loin d'être complet, il serait intéressant de poursuivre les investigations, dans d'autres milieux insulaires présents dans d'autres parties de la côte algérienne.

Pour mieux comprendre l'organisation de la flore et de la faune insulaire algérienne, il serait intéressant de tenir compte de l'aspect quantitative des taxons floristiques ou faunistiques.



# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

**ADSERSEN H., 1991** - Evolution, extinction and conservation: examples from the Galapagos flora. *Evolution Trends in Plants*, 5: 9-18.

**AISSAT, L., 2010** - *Evaluation et caractérisation de la faune des milieux insulaires de la région de Jijel*. Mémoire de Magister en analyse de l'environnement et biodiversité, Univ. Béjaia, 101 p.

**ALI HUSSEIN, A., 2014** - *Contribution à la connaissance de la faune de l'île des Pisans–Bejaia*. Memo. Master, Univ. Béjaia. 52 p.

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

**ANTHOPOULOU Th., 1997** - "L'enjeu de petites économies en milieu insulaire grec : l'île de Paros-Cyclades" in Sanguin A.-L (dir), *Vivre dans une île. Une géopolitique des insularités*, L'Harmattan, Paris.

**ARNAUD G. RORIGUEZ A. ORTEGA-RUBIO A. et ALVAREZ CARDENAS., 1993** - Predation by cats on the unique Endemic Lizard of Socorro Island (*Urosaurus auriculatus*), Revillagigedo Mexico. *Ohio Journal Science*, 93:101-104.

**ATKINSON, I. A. E., 1985** - The spread of commensal species of *Rattus rattus* to oceanic Islands and their effects on islands avifauna. In P.J. Moors (eds). *Conservation on Islands birds: case studies for the management of threatened island species*. *ICBP Tech. Pub.*, 3: 35-81.

**BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1957** - Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Géogr*, 355:193-220.

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

**BARBERO M., LOISEL R., MEDAIL F. et QUEZEL P., 2001** – Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen. *Bocconea* (13): 11-25.

**BARRETT D.G., 1997** – Predation by house Cats, *Felis catus* (L.) in Canberra, Australia. I. Prey Composition and preference. *Wildlife research*, 24:263-277.

**BAUDRY J., 1999** - *Ecologie du paysage*. Ed. TEC & DOC. 85p.

**BENHAMICHE-HANIFI S. et MOULAÏ R., 2012** - Analyse des phytocénoses des systèmes insulaires des régions de Béjaia et de Jijel (Algérie) en présence du Goéland leucopnée (*Larus michahellis*), *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 67, 2012.

- BENHAMICHE-HANIFI S., 2013** - *Caractérisation de la flore insulaire de quelques îlots de la côte Algérienne*. Thèse Doctorat Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement, Univ. Béjaia, 193p.
- 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 montring frog populations* .Ed. Bishop et K.E.Petit, Ohawa, 76p.
- BERNARD, F., 1958** - *Les fourmis (Hyméoptera, Formicidae)*. Ed. Masson et Cie, Paris, 411p.
- BLONDEL J., 1979** -*Biogéographie et écologie*. Paris, Masson, 1979, p. 6.
- BLONDEL J., 1995** –*Biogéographie, approche écologique et évolutive*. Collection d'écologie. Ed. Masson, Paris, 320p.
- BONNAUD E., 2004** –*Ecologie alimentaire du Chat Haret (Felis catus), prédateur introduit sur les îles d'Hyères*. Diplôme d'études supérieures, Université Paul Cézanne. France, 71.
- BONNET, V., VIDAL, E., MEDAIL, F. et TATONI, T., 1999** - Analyse diachronique des changements floristiques sur un archipel Méditerranéen périurbain (Iles du Frioul, Marseille). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 54 : 3-18.
- BOUCHARD W., 2004** - *Guide to Aquatic Invertebrates of the Upper Midwest*, The Regents of the University of Minnesota, 207 p.
- 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.
- BOUYAHMED, H., 2010** - *Diversité et caractérisation de la flore des milieux insulaires de la région de Jijel*. Mémo. Magister, Université de Béjaia, 141P.
- BRIGAND L., 1991** -*Les îles en Méditerranée Enjeux et perspectives*. Les fascicules du plan bleu n°5. Ed. Economica, Paris.
- BRUNET, R; FERRAS, R.;THERY, H., 1993** - *Les mots de la géographie*, Paris/Montpellier: La documentation française/reclus, 520 p.
- BURGER J. et GOCHFELD M., 1994** –*Predation and effects of humans on island-nesting seabirds. In seabirds on islands, threats, case studies and action plans Nettleship*, ed. D. N., Burger J. etGochfeld M. Bridlife Conservation Series, Cambridge, 39-67.
- CAMPBELL, D. R., POCHEFORT, L., LAVOIE, C., 2003** - Determination the immigration potential of plants colonizing disturbed environments: the case of milled peat lands in Quebec. *Journal of AppliedEcology*40 : 78- 91.

**CHAPUIS, J. L, VERNON, P. et FRENOT, Y., 1989** - Fragilité des peuplements insulaires : exemple des îles Kerguelene, archipel subantarctique. *Actes des journées de l'Environnement du C.N.R.S., réaction des êtres vivants aux changements de l'environnement. C.N.R.S* : 235-248.

**CHAUVIN, R., 1967** - *Le monde des insectes*. Ed. MondAdori., Italie, 254p.

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

**DAJOZ R., 2006** - *Précis d'écologie, cours et questions de réflexion*. Ed. Dunod, Paris, 621p.

**DELANOE O., MONTMOLLIN B., OLIVIER L., 1996** - *Conservation of Mediterranean Island Plants 1. Strategy for action*. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 106 pp.

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

**DJADDA R et BEDJIH N., 2011** – *Diversité et organisation de la végétation de l'île Tigzirt*. Mémo. Ing. Ecolo. Univ de Béjaia. 85 p.

**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.

**DJERDALI S., 1994** – *Bioécologie faunistique de Sebket Bazer (région de Sétif)*. Thèse. Magist. Univ. Sétif, 175p.

**DOBIGNARD A. et C CHATELAIN 2010** - *Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord*. Vol. 1-5. Éditions des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Genève.

**DOUMENGE, F., 1984** - *Nature et hommes dans les îles tropicales : réflexions et exemples*. Presses université de Bordeaux.162p.

**DU CHATENET G., 1986** - *Guide des Coléoptères d'Europe*, Ed. Delachaux & Niestlé, Paris, 480 p.

**EMBERGER, L., 1942** - Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. *Bull.Soc.His.Nat.Toulouse*.77 : 99-124.

**EMBERGER, L., 1955** - Une classification biogéographique des climats -*Rev. Trav. Lab. Bot., Geol., Zool. Fac. Scien. Série Bot.* 7 : 3-43.

**EMBERGER L., 1967** – Réflexion sur le spectre biologique de RAUNKIER. *Mém. Soc. Bot. Fr.*, 1966 : 147-166.

- FAURIE. C., FERRA. C et MEDORI, L., 1980** - *Ecologie*. Ed. J- B. Bailière, Paris, 168p.
- FAURIE, C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J.L., 2006** - *Écologie, Approche scientifique et pratique*. Ed. Tec et Doc, Paris, 407p.
- FAYOLLE A., 2008** – *Structure des communautés des plantes herbacées sur les Grands Causses : Stratégie fonctionnelle des espèces et interaction interspécifique*. Thèse Doctorat en Science. Montpellier supagaro, 225 p.
- FRANCESCHI V R., DING B., LUCAS X J., 1994** –Mechanism of plasmodesmata formation in characeanalgae in relation to évolution of intercellular communication in higheve plants. *Planta* 192:347-358.
- GAMISANS J. et JEANMONOD D., 1993** - *Catalogue des plantes vasculaires de la Corse. Compléments au prodrome de la flore de Corse*. Conserv. Jardin. Bot. Genève.
- GARGOMINY O., BOUCHET P., PASCAL M., JAFFRÉ T. et TOURNEUR, J.C., 1996** - Conséquence des introductions d'espèces animales et végétales sur la biodiversité en Nouvelle-Calédonie. *Rev. Eco (Terre et Vie)* (51) : 376- 402.
- GENTON B., 2005** - *Intérêt d'une approche évolutive pour l'étude des invasions biologiques : L'invasion d'Ambrosia artemisiifolia dans la vallée du Rhône*. Thèse Doctorat. Ecole National de Génie rural. 99 p.
- GOUNOT M., 1969** – *Méthodes d'études quantitatives de la végétation*. Ed. Masson, Paris. 314p.
- GRABHERR G., 1999** - *Guide des écosystèmes de la terre*. Edit. Eugen Ulmer. 364p.
- GRASSE, P. P., 1951** - *Traité de zoologie, anatomie systématique. Biologie*. Masson et Cie, Paris, Tome X, fascicule, 997p.
- GREENHALGH M. & OVENDEN D., 2009** - *Guide de la vie des eaux douces*, Ed. Delâchaux et Niestlé, Paris, 256 p.
- GREUTER W., 1995** - Origin and peculiarities of Mediterranean island floras. *Ecologia Mediterranea* 21(1/2) : 1-10.
- GRIME J.P., 1977** – Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *American Naturalist* 111: 1169-1194.
- GRIME J.P., 1985** - The C-S-R model of primary plant strategies - origins, implications and tests. In *Plant Evolutionary Biology* (Gottlieb, L.D. et Jain, S.K. eds). Chapman and Hall, London et New York. pp 371-393
- HELGRAD R.R., 1984** - *Les insectes*, Ed. Solar, Paris, 287 p.
- HONER, D., GREUTER, W., 1988** - Plant population dynamics and species turnover on small islands near Karpathos (South Aegean, Greece). *Vegetatio*, 77: 129-137.

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

**JAUZEIN, 2001** – Agriculture et biodiversité des plantes. *Dossier de l'environnement* l'I.N.R.A (21) : 65-82.

**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, USA. *Forest Ecology and Management*, 186 : 177-183.

**KAUFMANN. B., MERCIER. J.L., ITRAC-BRUNEAU. R et CHMARGOUNOF, G., 2014** - Protocole d'échantillonnage simple permettant d'évaluer la présence et l'importance des *Myrmica* au sein des communautés de fourmis. *Plan national d'actions en faveur des Maculinea* : 2011-2015.

**KEITT B. S. WILCOX C. TERSHY B. R. CROLL D. et DONLAN C.J., 2002** – The effects of feral cats on the population viability of back-vented shearwaters (*Puffinus opisthomelas*) on Natividad Island, Mexico. *Animal Conservation*, 5, 217-223.

**KIER, G. BARTHLOTT, W., 2001** - Measuring and mapping endemism and species richness: a new methodological approach and its application on the flora of Africa. *Biodiversity and Conservation* 10, 1513-1529.

**KOVOOR, J. et MUNOZ-CUEVAS, A., 2000** - Diversité des arachnides dans les îles d'Hyères (Porquerolles et Port-corse, Var, France). Modification au cours du XXème siècle. *Zoosystema*, 22 : 33-69.

**LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** – *L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*, Masson, Paris.

**LASSERRE G., 2012** – *Îles et insularité, Dossier documentaire : Connaissances générales*. Compilé par J.M. Dauriac – professeur de géographie CPGE – Lycée Michel Montaigne – Bordeaux, 227 p.

**LAVERGNE S., 2003** - *Les espèces végétales rares ont-elles des caractéristiques écologiques et biologiques qui leur sont propres ? Applications à la conservation de la flore en Languedoc-Roussillon*. Thèse doctorat. Univ. Montpellier, 117 p.

**LECOMPTE J., LHERITIER J-N., 1988** – Les aires protégées des îles méditerranéennes, *Bull. Ecol.*, 19 : 457-467.

**LEMEE G., 1967** – *Précis de la biogéographie*. Ed. Masson et Cie, Paris. 368p.

**LE NEINDRE M., 2002** -*Les Espèces Introduites et Envahissantes dans les Îles Méditerranéennes : Etat des lieux et Propositions d'action, Méditerranée du Comité français pour l'U.I.C.N*. Université de Corse. 52p.

**LERAUT P., 2003** - *Le guide entomologique*, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.

**LOMOLINO, M. V. et SMITH, G. A., 2003** - Prairie dog towns as islands: applications of island biogeography and landscape ecology for conserving non volant terrestrial vertebrates. *Global Ecology and Biogeography*, 12: 275-285.

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

**MAC ARTHUR R.H. et WILSON E.O., 1967** – *The theory of island biogeography*. Princeton. Univ. Press. 203 p.

**MAC ARTHUR R. H., DIAMOND J. M. & KARR J. R., 1972** – Density compensation in island faunas, *Ecology*, 53: 330-342.

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

**MATILE L., 1993** - *Diptères d'Europe occidentale*, Ed. Boubee, Paris, Tome I, 439 p.

**MCKINNEY M. L. et LOCKWOOD J. L., 1999** - Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology and Evolution* **14** (11): 450-453.

**MÉDAIL F. et QUÉZEL P., 1997**- Hotspots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. *Ann. Missouri Bot. Gard* 84: 112-127.

**MÉDAIL F. et VIDAL E., 1998** - Rôle des Goélands leucophées dans l'implantation et l'expansion d'espèces végétales allochtones sur l'archipel de Riou (Marseille, France). *BiocosmeMésogée*15 (1) : 123-140.

**MÉDAIL F. et MYERS N., 2004** - *Mediterranean Basin*. In Mittermeier R.A., Robles Gil P., Hoffman M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoureux J. et da Fonseca G.A.B. (eds). *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. CEMEX (Monterrey) Conservation International (Washington) & Agrupación Sierra Madre (Mexico): pp. 144-147.

**MÉDAIL F., 2008** - *A natural history on the islands' unique flora*. In Arnold C. (Ed.). *Mediterranean islands*. Mediterranean islands c/o Survival Book, London: 26-33 pp.

**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.

**MICHELOT J.L. et LAURENT L., 1993** - Observations estivales d'oiseaux marins sur les plages Algériennes et Marocaines. *Le Bièvres* 13:109 -117.

**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.

**MOLINIER R. et MULLER P., 1938** - La dissémination des espèces végétales. *Revue Générale de Botanique* 50 : 1-178.

**MONTMOLLIN B. et STRAHM W., 2005** - *The Top 50 Mediterranean Island Plants*. UICN/SSC Mediterranean Island Plants Specialist Group: 109 pp.

**MOREY, M., BOVER, M.J. & CASAS, J.A., 1992** - Change in environmental stability and the use of resources on small islands: the case of Formentera, Balearic Islands. *Environmental Mangement*, 16: 575-583.

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

**MOULAI R., 2006** - *Bioécologie de l'Avifaune terrestre et marine du Parc National de Gouraya (Béjaïa), cas particulier du Goéland leucophée *Larus michahellis naumann, 1840**. Thèse Doctorat d'Etat en sciences agronomiques, Inst.Nat.Agr. El-Harrach.147p.

**MOULAI, R., SADOUL, N et DOUMANDJI, S., 2006** - Effectifs et biologie de la reproduction du Goéland leucophée *Larus michahellis* dans la région de Bejaïa (Algérie). *Alauda*74 (2) :225-234.

**MOULAÏ R., BOUGAHAM F. A., AISSAT L., CHELLI A., GHERMAOUI M. et HAMADI K., 2015** – Faune vertébrée de quelques milieux insulaires d'Algérie : Diversité et aspects de conservation. *Proceeding of the international congress on « Estuaries and costal protected area » ECPA, Izmir, Turkey, 04-06 November 2014, Ergun M., CIRIK S. and Kingueleoua K. C. (eds): 183-190*

**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 d'îles Kneiss (Tunis).1-17.

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

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

**PARADIS G. et PIAZZA C., 2002** – contribution à l'étude de la flore et de la végétation des îlots satellites de la corse : Ilot de Capense (Centuri, Cap Corse). *Le monde des plantes*, N° 477 : 1-7.

**PARADIS G., 2009** - Biodiversité végétale des îlots satellites. *Nature, Stantari* 16. Pp : 37-44.

**PESTMAL-SAIN TSAUVEUR, R. D., 1978** - *Comment faire une collection de papillon et autres insectes*. Ed. Gauthier, Paris, 171p.

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

**PIGNATTI S., 1982** – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna. 3 vol.

**PIM., 2013** - Bulletin d'informations de l'Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée : PIM, *Initiative pour la promotion et l'assistance à la gestion des petites îles de Méditerranée*. n° 16 - Juin 2013.

**PIM., 2015** - Contributions à l'inventaire des arthropodes terrestres et aquatiques sur l'île de Cavallo (Archipel Lavezzi, Bonifacio, Corse du Sud) ; PIM. *Initiative pour la promotion et l'assistance à la gestion des petites îles de Méditerranée*. 26 - Janvier 2015.

**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.

**PURVIS, A. & HECTOR, A., 2000**- Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405: 212-219.

**QUEZEL P. et SANTA S., 1962, 1963** - *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. C.N.R.S. Paris. 2 vol. 1170 p.

**QUEZEL P., 1983** – Flore et végétation actuelle de l'Afrique du nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structure de végétation passées. *Bothalia*14 (3/4): 411-416.

**QUEZEL P., 1985** -*Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora*. In *Gomez-Campo.C* .éd. "Plant conservation in the Mediterranean are". Dr W. Junk Publishers. Dordrecht : 9-24.

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

**RAUKIAER C., 1907** –*The life form of plants and their bearing on geography*. Clarendonpress, Oxford Univ.

**RAUKIAER C., 1918** – Recherche statistique sur les formations végétales. *Bio. Med.*, 1 : 3-80.

**REMENIERAS G., 1972** - L'hydrologie de l'Ingénieur, Eyrolles. Coll. Du centre de recherche et d'essais de CHATOU. EYROLLES ed : 456p.

**S.M.S., 2010** -*Station météorologique de Skikda*. Rapport interne, Skikda.

**S.M.S., 2013** -*Station météorologique de Skikda*. Rapport interne, Skikda.

**SALA O. E., STUART CHAPIN F., ARMESTO J. J., ERIC BERLOW., JANINE BLOOMFIELD., RODOLFO DIRZO., ELISABETH HUBER-SANWALD., HUENNEKE L. F., JACKSON R. B., ANN KINZIG., RIK LEEMANS., LODGE D. M., MOONEY H. A., MARTIN OESTERHELD., LEROY POFF., SYKES M. T., WALKER B. H., MARILYN WALKER., WALL D. H., 2000** - Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.

**SENTERRE B., 2005** - *Recherche méthodologique pour la typologie de la végétation et la phytogéographie des forêts denses d'Afrique tropicale*. Thèse doctorat. Sci. Agro.Ing. bio. Univ. Bruxelles, 345 p.

**STATTERSFIELD, A.J. & CAPPER, D. R., 2000** -*"Threatened birds of the world"* *BirdLife International*, Lynx Editions', p. 642.

**STEWART, 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.

**UNION EUROPEENNE., 2003** - *Analyse des régions insulaires et des régions ultrapériphériques de l'Union européenne : Partie I : Les régions insulaires, Rapport final*. Edité par: Planistat Europe & Bradley Dunbar AssociatesLtd, 127 p.

**VAN DER PIJL L., 1982** - *Principales of dispersal in higher plants*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York.

**VELA E., 2008** -*Mission exploratoire à Skikda : Petites îles de méditerranée (PIM)*. Conservatoire de l'Espace littoral et des Rivages lacustres, Aix-en-Provence pp. 1-14.

**VERMEIL, M., 2004** -*Elaboration et mise en place d'un outil d'évaluation de l'impact des végétaux exotiques envahissants sur la végétation autochtone de la Loire et de ses principaux affluents*. Equipe pluridisciplinaire plan Loire grandeur nature, Univ. D'Angers.

**VIDAL, E. & BONNET, V., 1997** - Utilisation des matériaux de nidification par le Goéland leucopnée *Larus cachinnans*. *Alauda*. 65: 301-305.

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

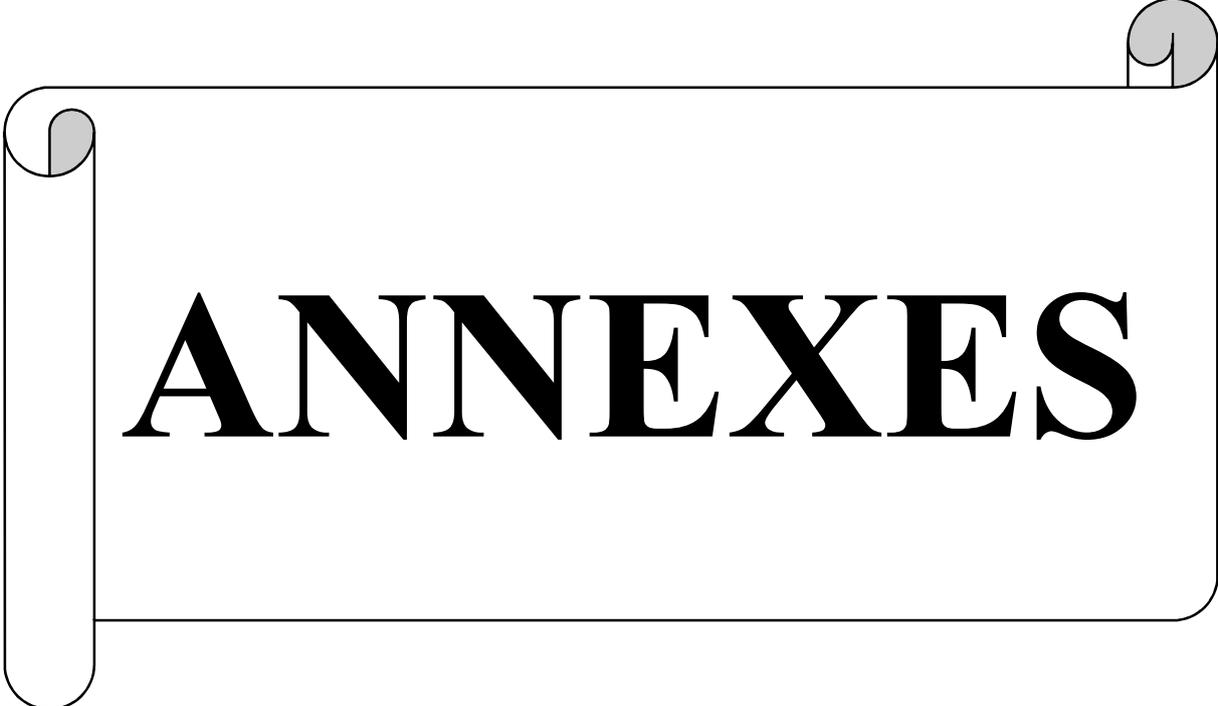
**VIDAL E., 2007** - Les îles écosystèmes simplifiés mais questions complexes. *Bio écologie insulaire*. *Echos Science* 5 : 7-9.

**VILATTE, S., 1991** -*L'insularité dans la pensée grecque*. Centre de recherche et d'histoire ancienne, vol 106. Paris.

**WILLIAMSON M., 1981-** *Island populations*. Oxford. University. Press. Oxford.

**WOOD B., TERCHY B.R., HERMOSILLO M.A., DONLAN C.J., SANCHEZ J.A., KEITT B.S., CROLL D.A., 2002** – Removing cats from islands in north-west mexico. In turning the Tide: The Eradication of invasive *Species Proceedings of the International Conference on Eradication of island invasives*, ed C.R. Veitch et M.N. Clout. IUCN *SpeciesSurvival commission, New Zealand*, 27:374-380.

**ZAHRADNIK S., 1988** - *Guide des insectes*, Ed. Hatier, Prague, 318 p.



**ANNEXES**

## Annexe 1 : Liste exhaustive des plantes des deux milieux insulaires de Collo (Skikda).

Famille	Espèce
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i>
Asteraceae	<i>Senecio leucanthemifolius</i>
	<i>Anthemis maritima</i>
	<i>Inula crithmoides</i>
Malvaceae	<i>Malva arborea</i>
Apiaceae	<i>Crithmum maritimum</i>
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris maritima</i>
	<i>Chenopodium album</i>
Caryophyllaceae	<i>Spergularia bocconeii</i>
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Lotus cytisoides</i>
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i>
	<i>Avena sterilis</i>
	<i>Poa annua</i>
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i>
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i>
Areaceae	<i>Chamaerops humilis</i>
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>

Annexe 2- Photographies des arthropodes de l'île Rehbet Teffah.

(Clichés : LACHOURI T. et MOULOUDJ L.)

Araneae



*Heliophanus flavipes*(Salticidae)



*Sibirion sp.* (Salticidae)



*Heliophanus tribulosus* (Salticidae)



*Trochosa sp* (Lycosidae)

Araneae (suite)



*Nomisia exornata* (Gnaphosidae)



*Clubionidae sp.1* (Clubionidae)



*Clubionidae sp.2* (Clubionidae)



*Theridiidae sp.* (Theridiidae)

**Isopoda**



*Porcellio sp.* (Porcellionidae)

**Blattodea**



*Ectobius sp.* (Blattellidae)

**Embioptera**



*Embia sp.*(Embiidae)

**Orthoptera**



*Aiolopus strepens* (Acrididae)

Hemiptera



*Syromastu srrhombeus* (Coreidae)



*Closterotomus norvegicus* (Miridae)



*Cicadellidae sp.* (Cicadellidae)

**Hemiptera (suite)**



*Lygus sp.* (Miridae)



*Tuponia sp.* (Miridae)

**Coleoptera**



*Cryptocephalus sp.* (Chrysomelidae)

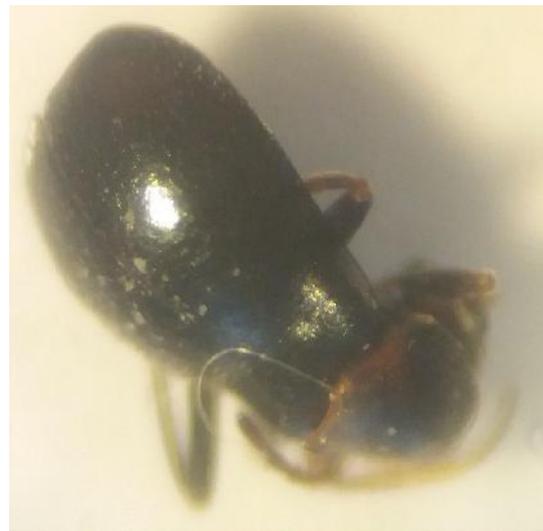


*Enicopus pilosus* (Melyridae)

Coleoptera (suite)



*Lixus fasciculatus* (Curculionidae)



*Melyridae* sp. (Melyridae)



*Elateridae* sp. (Elateridae)



*Psilothrix viridicoerulea*  
(Melyridae)



*Thanasimus* sp (Cleridae)

Hymenoptera



*Bombus sp.* (Apidae)



*Apis mellifera* (Apidae)



*Cataglyphis bicolor* (Formicidae)



*Tapinoman nigerrimum*  
(Formicidae)



*Crematogaster auberti* (Formicidae)



*Tetramorium biskrensis*  
(Formicidae)

Hymenoptera (suite)



*Chalcididae sp.* (Chalcididae)



*Colletes sp.* (Colletidae)



*Braconidae sp.* (Braconidae)



*Sphex funerarius* (Sphecidae)

**Lepidoptera**



*Noctuidae sp. (Noctuidae)*



*Rhodomertra sacralia (Geometridae)*

**Diptera**



*Sciara sp. (Sciariidae)*



*Sciariidae sp. (Sciariidae)*

Diptera (suite)



*Eupeodes corollae* (Syrphidae)



*Calliphora vicina* (Calliphoridae)



*Liancalus* sp. (Dolichopodidae)



*Thaumatomyia notata* (Chloropidae)

## Contribution à l'étude de la diversité des milieux insulaires de la région de Collo (Skikda).

### Résumé

L'étude de la flore des îles de Collo (Skikda), a mis en évidence l'existence de **18** espèces réparties inégalement sur les deux sites. On a inventorié **18** espèces sur l'île Rehbet Teffah et **6** espèces sur l'îlot Rass Bibi.

Les taxons Hémicryptophytes sont les mieux représentés sur les îles de Collo avec une moyenne de **38,88%**. Concernant le type biogéographique, une végétation à affinité Sténoméditerranéenne et Méditerranéens sensu lato caractérise nos deux milieux insulaires avec une moyenne de **41,66%**. Pour le mode de dissémination, ce sont les taxons Barochores qui sont les plus abondants, avec une fréquence moyenne de **53,33%**. Enfin pour la stratégie démographique de Grime, la flore à affinité Stress-tolérantes semble être la plus présentée sur les deux sites, avec un taux moyen de **52,76%**.

L'inventaire faunistique réalisé au niveau des deux milieux insulaires de la région de Collo, a mis en évidence l'existence de **47** espèces sur l'île Rehbet Teffah et **2** espèces sur l'îlot Rass Bibi. Les classes zoologiques qui composent la faune des deux îles sont représentées par les Arachnides, les Malacostracés, les Insectes, les Reptiles et les Oiseaux. C'est la classe des Insectes qui est la mieux représentée au niveau de l'île Rehbet Teffah, avec **34** espèces. L'ordre des Hyménoptères renferme la majorité des espèces d'insectes identifiées. Concernant les vertébrés, on note la présence de **2** espèces de Reptiles et **2** espèces d'Oiseaux.

## Contribution to the study of the diversity of island environments of Collo (Skikda).

### Abstract

The study of the flora of the islands Collo (Skikda), revealed the existence of **18** species unevenly distributed on both sites. We inventoried **18** species on the island Rehbet Teffah and **6** species on the island Rass Bibi.

Hemicryptophytes taxa are best represented in Collo islands with an average of **38,88%**. Regarding biogeographical type, vegetation Sténoméditerranéenne affinity and Mediterranean sensu lato characterizes our two island environments with an average of **41,66%**. For the mode of dissemination, it is the Barochores taxa are most abundant, with an average rate of **53,33%**. Finally for Grime demographic strategy, flora Stress-tolerant affinity seems to be the presented at the two sites, with an average rate of **52,76%**.

The fauna inventory made at the two island environments of the Collo region, highlighted the existence of **47** species on the island Rehbet Teffah and **2** species on the island Rass Bibi. The Arachnids, the Malacostraca, Insects, Reptiles and Birds represent zoological classes that make up the fauna of the islands. This is the class Insecta which is best represented in the island Rehbet Teffah, with **34** species. The order Hymenoptera contains the majority of identified insect species. Regarding vertebrates, we note the presence of **2** species of Reptiles and **2** species of Birds.

### مساهمة لدراسة تنوع بيولوجي لجزر منطقة القل (سكيكدة).

### ملخص

دراسة النباتات لجزر القل (سكيكدة)، تكشف عن وجود **18** نوعا موزعة بشكل غير متساو في كلا الموقعين. جردنا **18** نوعا في جزيرة رحبة تفاح و **6** أنواع في جزيرة راس بيبي.

Hemicryptophytes أفضل الأنواع الممثلة في جزر القل بمتوسط قدره **38,88%**. وفيما يتعلق نوع البيوجغرافية، تقارب النباتات Sténoméditerranéenne و Mediterranean sensu lato بمعنى يميز بيئات جزرنا بمتوسط قدره **41,66%**. لوضع نشر، صنف Barochores هو الأكثر وفرة، مع متوسط معدل **53,33%**. وأخيرا لاستراتيجية السكانية الوساخة، ويبدو النباتات Stress-tolerant في مقدمة الموقعين، مع متوسط معدل **52,76%**.

جرد الحيوانات التي قدمت في البيئات الجزرية لمنطقة القل، أكد وجود **47** نوعا في جزيرة رحبة تفاح و **2** نوع في جزيرة راس بيبي. يتم تمثيل الطبقات الحيوانية التي تشكل الجزر بالعناكب، ولينيات الدرق، والحشرات، والزواحف والطيور. الحشرات تحتل الدرجة الأفضل ممثلة في جزيرة رحبة تفاح، ب **34** نوعا. رتبة غشائيات الأجنحة تحتوي على معظم أنواع الحشرات التي تم تحديدها. وفيما يتعلق الفقاريات، نلاحظ وجود **2** نوع من الزواحف و **2** نوع من الطيور.