République Algérienne Démocratique et Populaire
Minist¯re de lôEnseignement Sup®rieur et
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
D®partement des sciences biologiques de lôenvir
Spécialité : Écologie

Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de lôobtention d

MASTER

Thème

Diversité écologique du peuplement de

Coléoptères des écosystèmes dunaires de la

Région de Bejaia

Présenté par :
DOUAG Amira
Soutenu le : 26 juin 2023

Devant le jury composé de :

M. BOUGAHAM	Pr	Président
M. AISSAT	MCA	Encadrant
Mme. KEBBI	MCB	Examinatrice

Année universitaire : 2022 / 2023

Remerciements

T o u t d õ a b o r d , j e t i e n s ¨ r e m e r c i e
p u i s s a n t q u i m õ a d o n n ® t o u t e l a v o l
réaliser ce modeste travail.

Ensuite, je tiens remercier Monsieur Dr AISSAT.L , pour son encadrement de qualité, ses précieux conseils, son aide et son soutien durant toute la période de travail.

Je remercie également tous les enseignant qui ont participer à ma formation en écologie durant tout mon cursus universitaire

M e s s i n c ¯ r e s r e m e r c i e m e n t s s õ a d r e
membres du jury à : Mr BOUGAHAM pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury de ce mémoire. Et Mme K E B B I d õ a v o i r b i e n a c c e p t ® d õ e x a m i n

Mes sincères remerciements vont également à toutes les p e r s o n n e s q u i m õ o n t a i d ® e t s o u t e n u

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail fruit de mes études à mes parents, qui ont été mes premiers enseignants et mes plus grands soutiens. Votre amour et vos encouragements ont été la clé de ma réussite dans ma vie.

À mes frères (Amel, Nesrine, Oussama, Nedjma et Chamsse -eddine) et mon beau-frère Zaki, merci d'avoir partagé ce voyage avec moi. Vos encouragements, votre soutien et vos précieux conseils m'ont aidé à aller de l'avant."

À mes copines, vous avez été une source constante de motivation et de joie tout au long de ce PEF. Merci d'avoir cru en moi, de m'avoir encouragé et d'avoir été là à chaque étape.

À tous ceux qui ont fait partie de mon cercle de soutien, je vous suis profondément reconnaissante. Vos encouragements et vos précieux conseils ont été les piliers de ma réussite dans ce PEF.

Table des matières

Liste des Figure

Liste des Tableaux

Introduction 1

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

1. Les écosystèmes dunaires : 2

1.1. Une dune littorale 2

1.2. Formation dôun syst¯me dunaire 2

1.3. Le processus de succession des dunes 3

1.4. Les col®opt¯res et lô®cosyst¯me dunaire 4

2. Généralités sur les coléoptères 4

2.1. Systématique des coléoptères 4

2.2. La Morphologie des coléoptères 5

2.2.1. La tête 5

2.2.2. Le thorax 5

2.2.3. Lô abdomen 5

2.2.4. Les élytres et les ailles 5

2.2.5. Les pattes 6

2.3. Cycle de développement des coléoptères 7

2.3.1. Stade larvaire 8

2.3.2. Stade nymphale 8

2.3.3. Stade adulte 9

2.4. Les principaux sous ordre des coléoptères des systèmes dunaires 9

Chapitre II : Aire dô®tude

1. Pr®sentation de la r®gion dô®tude 11

1.1. Situation géographique 11

1.2. Choix de la station dô®chantillonnage 11

1.3. La granulométrie des sables des dunes 12

1.4. La végétation du système dunaire 12

2. Étude bioclimatique 15

2.1. Température 16

2.2. Précipitations 17

2.3. Lô humidit® 18

3. Synthèse climatique 18
3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausse 18

3.2. Quotient Pluviothermique et climagramme d
Chapitre III : Matériels et méthodes
1. Méthodes de prélèvement sur le terrain 22
1.1. Périodicité et fréquence des sorties 22
2. Méthodes au laboratoire 24
2.1.1. Méthode de lavage 24
2.1.2. Séchage 24
3. Identification au laboratoire 25
3.1. Matériels utilisés au laboratoire 25
3.2. Détermination et identification des coléoptères des dunes 25
3.3. Méthode d'exploitation des résultats 25
4. Indice écologique de composition 25
4.1.1. La richesse spécifique totale 25
4.1.2. L'abondance relative (AR%) 26
4.2. Indice écologique de structure 26
4.1.1. Indice de diversité de Shannon Weaver (H) 26
4.1.2. Diversité maximale (H max) 26
4.1.3. Indice d'équitabilité 27
4.1.4. L'estimateur Chao 27
Chapitre IV : Résultats
1. Étude de la faune 28
1.1. Liste des espèces récoltées 28
1.2. Analyse de la composition faunistique 29
1.2.1. Répartition des coléoptères des dunes par sous-ordre 29
1.2.2. Répartition des coléoptères des dunes par famille 29
1.2.3. Répartition des coléoptères de dunes par sous famille 31
1.2.4. Répartition des Coléoptères des dunes par espèce 32
1.3. Étude indicielle de la diversité spécifique 34
Chapitre V : Discussion
Discussion 37

Conclusion 43

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des figures

Figure 1	Trinôme dynamique : relations schématiques entre les composantes formant le modelé dunaire.
Figure 2	Morphologie de *Geotrupes spiniger* Marsham, 1802, (Charrier, 2001).
Figure 3	Elytre et ailles dôun col®opt¯re
Figure 4	patte dôun col®opt¯re
Figure 5	Cyle de d®veloppement dôun col®opt¯r
Figure 6	les ?*Hippodamia variegata*
Figure 7	Les larves et coléoptères du genre *Toramus*.
Figure 8	Nymphe de la *Cetonia aurata*
Figure 9	Stade adulte de *Erodius* sp2.
Figure 10	Localisation g®ographique de la r®g Hammadites) (Google maps)
Figure 11	Les deux sites étudiés de la région de Bejaïa (Googel earth)
Figure 12	Les esp¯ces v®g®tales des hauts de p
Figure 13	Les esp¯ces v®g®tales des dunes embr
Figure 14	Une esp¯ce v®g®tale des dunes Mobile
Figure 15	Une esp¯ce v®g®tale des dunes fixe c
Figure 16	Une esp¯ce v®g®tale de la dune arbor
Figure 17	Diagramme Ombrothermique de la région de Bejaia (Période 2008-2017)
Figure 18	Le Quotient pluviothermique de la région de Bejaia
Figure 19	Positionnement de la r®gion de Bejai
Figure 20	Esp¯ces vues ¨ lôîil nu
Figure 21	Tamisage au sein du terrain
Figure 22	Pot barber
Figure 23	S®chage a lôair libre
Figure 24	Matériels utilisés au laboratoire
Figure 25	Représentation graphique des principaux sous ordre des Coléoptères des dunes des plages dôAokas et des Hammadites
Figure 26	Représentation graphique de la richesse taxonomique des familles récoltées sur les deux plages
Figure 27	Repr®sentation graphique de lôabonda
Figure 28	Représentation graphique de la richesse taxonomique des sous-familles récoltées
Figure 29	Repr®sentation graphique de lôabonda
Figure 30	Courbe de raréfaction basée sur les individus des deux plages Aokas et Hammadites

Liste des tableaux

Tableau I	les principaux sous ordres des coléoptères des dunes
Tableau II	Coordonnées géographiques des sites étudiés
Tableau III	Températures mensuelles minimales, maximales et moyennes exprimées en degrés Celsius (° C) dans la région de Bejaia (2008-2017)
Tableau IV	Moyennes mensuelles de la pluviosité de la région de Bejaia (2008-2017)
Tableau V	M o y e n n e s m e n s u e l l e s d e l ô h - 2 0 1 7) d i t ® d e
Tableau VI	Les différentes techniques de récolte sur le terrain
Tableau VII	Composition du peuplement de Coléoptères récoltés
Tableau VIII	Richesse des taxons au niveau deux plages inventoriées
Tableau IX	Étude des indices écologique au niveau des deux plages inventoriées

Introduction

Les dunes de sable côtières et les vasières à marée sont des écosystèmes côtiers emblématiques d'une très grande valeur écologique, car ils servent de pont entre les écosystèmes marins et terrestres tout en remplissant une fonction de tampon en tant qu'écotone (VAN DER MAAREL, 2003 ; Walker, 2003). En particulier, une dune de sable côtière présente une plus grande biodiversité plus élevée que les autres écosystèmes malgré sa petite superficie et présente une faune et une flore spécialisées qui ne ressemblent pas aux espèces vivant dans les écosystèmes de l'intérieur des terres (VAN DER MAAREL, 2003 ; WALKER et al.) L'ordre des Coleoptera rassemble le plus grand nombre d'espèces (plus de 300 000). Ils vivent pratiquement dans tous les biotopes, excepté les milieux polaires et océaniques. La biologie des espèces est très diverse, avec des exigences écologiques parfois -indicateurs (cas des espèces q saproxyliques ou des scarabéidés coprophages). Le peuplement coléop t ® r o l o g i q u e e s t l ô repr®sentative dans le milieu sableux. Ces biot de mettre en valeur la biodiversité de ces milieux (CHAVANON et al, 1996). De multiples travaux ont été réalisés sur la faune des Coléoptères des dunes dans le monde, et nous pouvons citer à ce titre quelques-uns :

Communaut®s des col® opt¯res m®diterran®ens la plage de Bouareg (Maroc) (MADHI a b l et RADOUANI ; 1993). Les dunes littorales du Languedoc-Roussillon (JAULIN et SOLDATI ,2005). Diversité écologique du peuplement de coléoptères des écosystèmes dunaires mobiles de la frange septentrionale et de la région orientale du Maroc (BOURAADA, et al ; 2016). Les Coléoptères Carabidae, Scarabaeoidea et Tenebrionidae des complexes dunaires du littoral de la Région Languedoc-Roussillon (JAULIN et SOLDATI,2003). Les Coléoptères des milieux ouverts de la réserve naturelle de Jujols et de ses environs immédiats : premier inventaire des principales espèces et rapports avec les milieux prospectés par (SOLDATI, 2002). Toutes ces recherches s ô leurs esp¯ces et leurs diversit®s constituent évoluent.

L ô o b j e c t i f d e c e t t e ® t u d e e s t ¨ l a f o i s t h ® o r des coléoptères des dunes, et la définition des taxons de chaque dune. Pour la réalisation de cette étude nous avons choisi deux stations situées dans la région de Bejaia : Plage Aokas et plage Les Hammadites.

Ce travail est structuré de la manière suivante :

- Le premier chapitre de ce document offre un aperçu complet de la morphologie, de la classification et de la biologie des Coléoptères, ainsi que des généralités sur les écosystèmes dunaires. Il s'agit d'une introduction essentielle pour comprendre les sujets abordés dans les chapitres suivants et pour se familiariser avec les éléments clés liés aux Coléoptères et aux dunes.
- Le deuxième chapitre de ce document fournit une description détaillée des stations d'études en se concentrant sur divers aspects physiographiques tels que la géographie, la climatologie, la granulométrie et le couvert végétal. Cette exploration approfondie des caractéristiques des sites permet de mieux comprendre le contexte environnemental dans lequel les études sur les Coléoptères et les écosystèmes dunaires sont menées.
- Le troisième chapitre traite la méthodologie adoptée, le matériel et les méthodes qui ont été utilisées pour échantillonner la faune des coléoptères et en derniers lieu, nous exposons les diverses méthodes employées pour le traitement des données.
- Enfin, nous terminons ce mémoire par une discussion au regard des données des principaux résultats obtenus et les principales conclusions.

Chapitre I :

Synthèse Bibliographique

1. Les écosystèmes dunaires

Le système dunaire est un écosystème dont le fonctionnement dépend de facteurs physiques et d'organismes vivants. La présence d'organismes est arrêtée (DE PARISOD et BAUDIERE, 2006). Les différ

1.1. Une dune littorale

Les dunes littorales occupent 20 % de la zone côtière du globe. Ces systèmes sont présents sur tous les continents et sous tous les climats (FOREY, 2007). Les dunes

Ces dunes sont caractérisées par la présence d'une couverture végétale, de densité variable, qui fixe plus ou moins leur sable. Pour qu'une dune s'édifie sur une côte, il faut du vent, du sable et de la végétation. Le vent joue un rôle essentiel par sa direction, sa fréquence, sa durée et surtout sa vitesse (HATIMI et TAHROUCH, 2007).

1.2. Formation du système dunaire

La formation d'un système dunaire est due (LORDAT, 1923, CORRE, 1971) le vent, le sable et les végétaux.

La formation de dunes est d'abord conditionnée par la production de sable du système. Ces matériaux proviennent des roches arrachées aux montagnes et transportées par les fleuves et les courants marins (alluvions). La nature chimique du sable (calcaire ou siliceux) est tributaire des roches traversées par les fleuves qui alimentent le système (PARISOD et BAUDIERE ,2006)

Le second ingrédient nécessaire à la formation de dune est le vent (BAUDIERE et SIMMONEAU, 1971). Sur les côtes, les vents de terre sont ceux qui traversent des régions fixées par la végétation. Ils sont peu riches en sable et ont une influence mineure sur le système dunaire.

Pour que ce sable, transporté par le vent, se dépose, il faut un obstacle qui modifiera son flux, le rendant plus tourbillonnaire. Les végétaux jouent ce rôle (CORRE 1983).

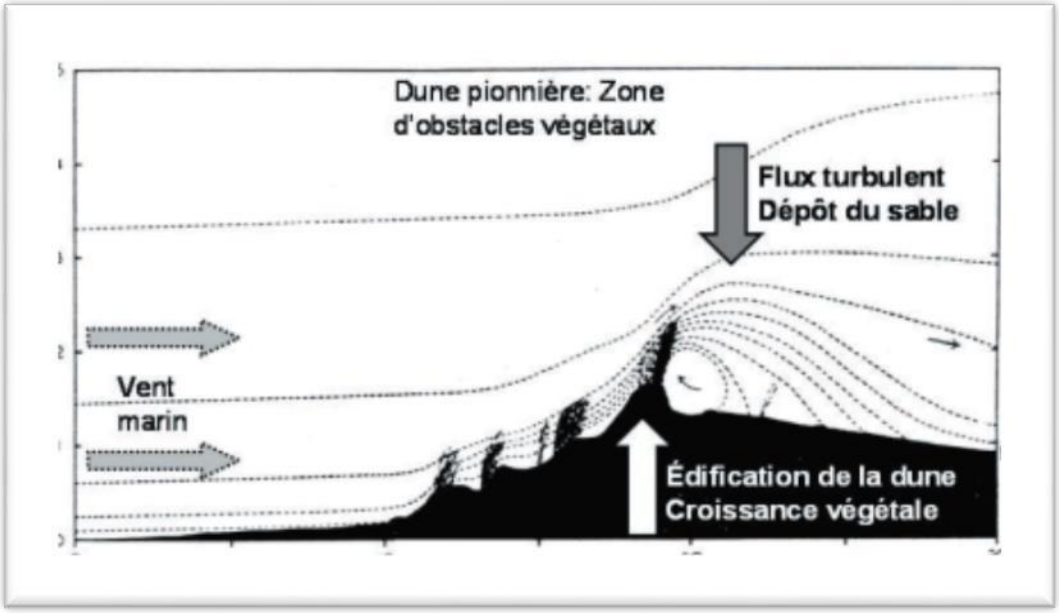

Figure 1 : Trinôme dynamique : relations schématiques entre les composantes formant le modelé dunaire.

1.3. Le processus de succession des dunes

Le processus de succession se produit en plusieurs étapes, qui peuvent varier selon les conditions environnementales locales, telles que le climat et le type de sol.

1.3.1. **Haut de plage**

C ô la partie qui est en contact di r e c t a v e c l ô a accueille une végétation halophile, e l comme *: Lotus cytisoides, Cyperus capitatus, Lotus cytisoides, Erygium maritimum* , é é e t c .

1.3.2. **Dune embryonnaire**

C ô e s t l a z o n e q u i n ô e s t j a m a i s d i r e c t e m e n t a zones de plages plates et dénudées. Constitue la bande immédiatement postérieure à la plage et une couverture végétale très faible ; Puis ces dunes embryonnaires de raccordent pour constituer une avant-dune **continue. (LEY DE LA VEGA et al ;2012).**

1.3.3. **Dune mobile**

Elle se forme à partir de la dune embryonnaire lorsque le vent continue à accumuler des sédiments et ¨ c r ® e r d e s m o n t i c u l e s d e s a b FAVENNEC et GALLEGO-men FERNANDEZ (2012) Leurs forme très irrégulière comprend de forts bombements, des creux ou dépressions, des zones plates et des pentes très fortes

1.3.4. **Dune fixée**

Elle se caractérise par une plus grande stabilité que la dune mobile. Elle se forme à partir de la dune mobile lorsque la végétation (environ à 50 ou 60 %, de recouvrement végétal) commence à s'installer sur la dune et à retenir les grains de sable, créant ainsi une surface plus stable. La faiblesse de la salinité et du transit sableux permettent la croissance une dune stabilisée) présente des organismes variés tolérant les conditions maritimes (PARISOD et BAUDIERE ,2006).

1.3.5. **Dune arborée**

Dune arborés : elle se caractérise par la présence d'une forêt de conifères ou de feuillus sur la dune fixée. La dune arborée peut atteindre une hauteur de 30 mètres ou plus, et est souvent caractérisée par une couverture végétale dense, y compris des arbres, des arbustes et des plantes herbacées. Dôaprès PARISOD et BAUDIERE (2006) le système peut se fondre en une forêt de chênes ou de pin

1.4. Les coléoptères et lôécosystème dunaire

Les coléoptères sont une composante essentielle de l'écosystème dunaire, contribuant à la décomposition de la matière organique et jouant un rôle important dans la chaine alimentaire et la pollinisation des plantes. La conservation et la préservation des habitats naturels dunaire sont donc essentielles pour préserver les populations de coléoptères et maintenir la biodiversité de l'écosystème.

Pour les Coléoptères tout au moins, ce sont incontestablement les hauts de plage, Zone de contact entre les premières dunes vives et le sommet de la plage et le cordon de dunes vives (quand il existe encore) qui sont les plus intéressants en termes de diversité, dôespèces spécialisées (DAJOZ, 1960).dôélém

2. Généralités sur les coléoptères

2.1. Systématique des coléoptères

Les coléoptères sont les insectes les plus représentés au monde, cet ordre comprend plus de 400 000 espèces. Ils sont caractérisés par la présence d'ailes antérieures transformées en élytres, qui protègent les ailes postérieures et le corps de l'insecte.

Les coléoptères sont présents dans tous les types d'écosystèmes terrestres, des forêts tropicales aux déserts arides, et ils jouent un rôle important dans les écosystèmes en tant que pollinisateurs, décomposeurs et prédateurs.

La position systématique des Coléoptères est la suivante

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous-classe : Pterygota

Infra-classe : Neoptera

Super-ordre : Endopterygota

Ordre : Coleoptera

2.2. La Morphologie des coléoptères

Le corps dôun col®opt¯re se devise en troi dôune premi¯re paire dôailes transform®es e de lôordre (BENNAS, 2002).

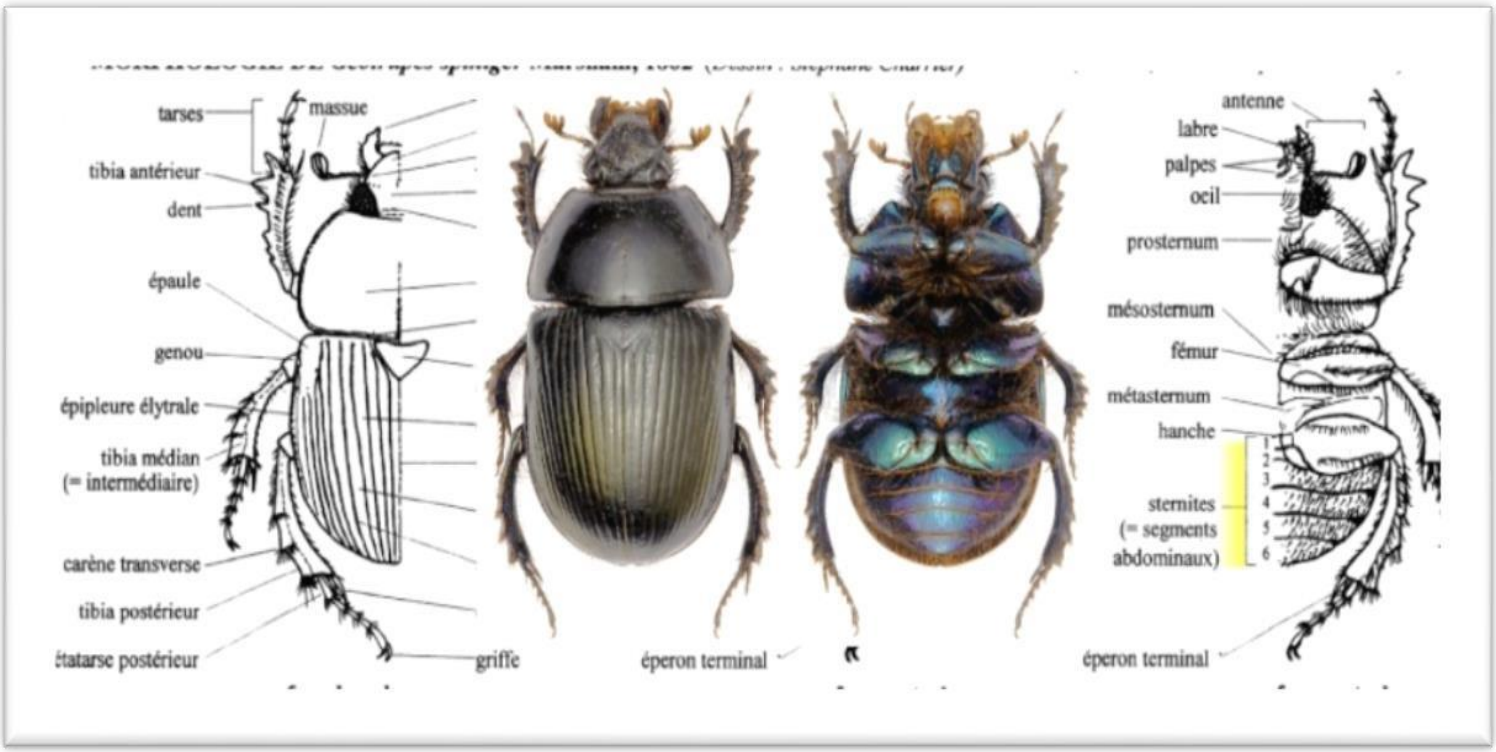

Figure 2 : Morphologie d'un coléoptère. Geotrupes spiniger Marsham, 1802, (Charrier, 2001).

2.2.1. La tête

La tête est de forme très diverse, allongée, transverse, globuleuse ou déprimée avec un cou distinct ou non. Elle est toujours plus ou moins engagée dans le prothorax où elle est encastrée parfois presque entièrement. (DU CHATENET, 2005). Elle contient les organes sensoriels tels que les yeux, les antennes et les mandibules

2.2.2. **Le thorax**

Le thorax est composé de trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Chacun de ces segments porte une paire de pattes, et les deuxièmes et troisièmes segments portent également une paire d'ailes.

2.2.3. L ô a b d o m e n

L ô a b d o m e n e s t c o n s t i t u ® d e 9 s e g m e n t s , d o n t ¨ l ô i n t ® r i e u r d e l ó e x t r ® m i t ® p o s t ® r i e u r e d e l ô t e r g i t e , e t d ô u n . a L e a u n o m b r e t d a l s t e r n i t e s n d e l a inférieur à celui des tergites. Chez le mâle comme chez la femelle, le neuvième et dernier segment de l ô a b d o m e n e s t i n v a g i n ® e t c o n s t i t u e l ô a r m u r e g ®

2.2.4. Les élytres et les ailles

Les élytres sont les deux ailes antérieures qui forment deux pièces sacrifiées symétriques (Fig 3), contigües le long de leur bord postérieur sur la ligne longitudinale médiane du corps. Elles recouvrent plus o u m o i n s c o m p l è t e m e n t , m i s à p a r t l e d e r n i e r t e r g i t e a b d o m i n a l ou pygidium. Elles jouent des rôles protecteurs multiples : protection contre la déshydratation (ce qui permet à certains Coléoptères de vivre en milieu aride) protection contre les blessures (Chez certains charançons, elles sont soudées pour ne f o r m e r q u ô u n s e u l b o u c l i e r p r o t e c t e u r) . E l l e perpendiculairement au corps. Elles peuvent avoir des rôles plus spécifiques chez les Coléoptères aquatiques à savoir la réte n t i o n d ô a i r e s p i r a t o i r e (DU CHATENET, 2005).

Figure 3 : Élytre et ailles d'un coléoptère

2.2.5. **Les pattes**

Les pattes d'un Coléoptère est représenté par 4 paires qui est le premier segment, le trochanter le deuxième segment, le fémur représente le troisième segment de la patte suivi du tibia et enfin les tarses qui se terminent par des griffes (MEZIANE ,2017).

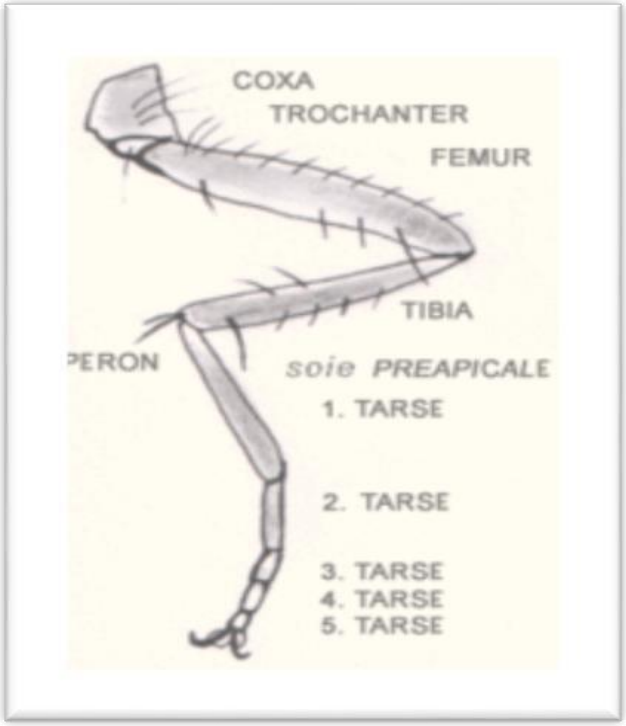

Figure 4 : Patte d'un coléoptère

2.3. Cycle de développement des coléoptères

Le développement des Coléoptères se découpe (ou imago) (Fig 5) Au cours de cycle de développement, le Coléoptère subit toute une série de transformations. (MEZIANE, 2017) Les cycles de vie peuvent varier de manière extraordinaire, en fonction des ressources alimentaires utilisées par les larves pour son développement (NIGEL et TORK, 2008)

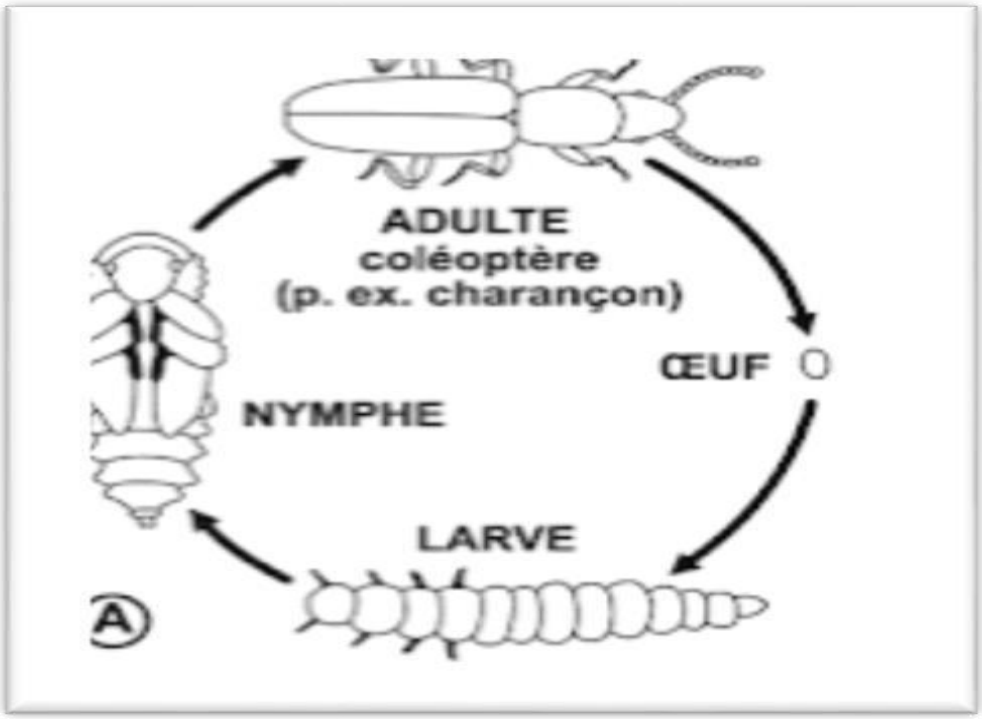

Figure 5 : cycle de développement d'un coléoptère

2.3.1. Stade œuf

Le stade œuf est la première étape de ce cyc surfaces cachés pour les protéger des prédateurs (Fig 6). Leurs tailles, leurs formes et leurs couleurs varient considérablement selon les espèces.

Figure 6 : Les œufs d'Hippodamia variegata

2.3.2.. **Stade larvaire**

Les larves de Coléoptère sont constituées de 13 segments (Fig. 7), un au niveau de la tête, trois au niveau du thorax (qui portent trois paires de pattes) et neuf au niveau de développée, présente des mandibules broyeuses similaires à celles des adultes. Pour la grande partie des espèces, le développement (BOUKLI, 2012) est holométabole sur

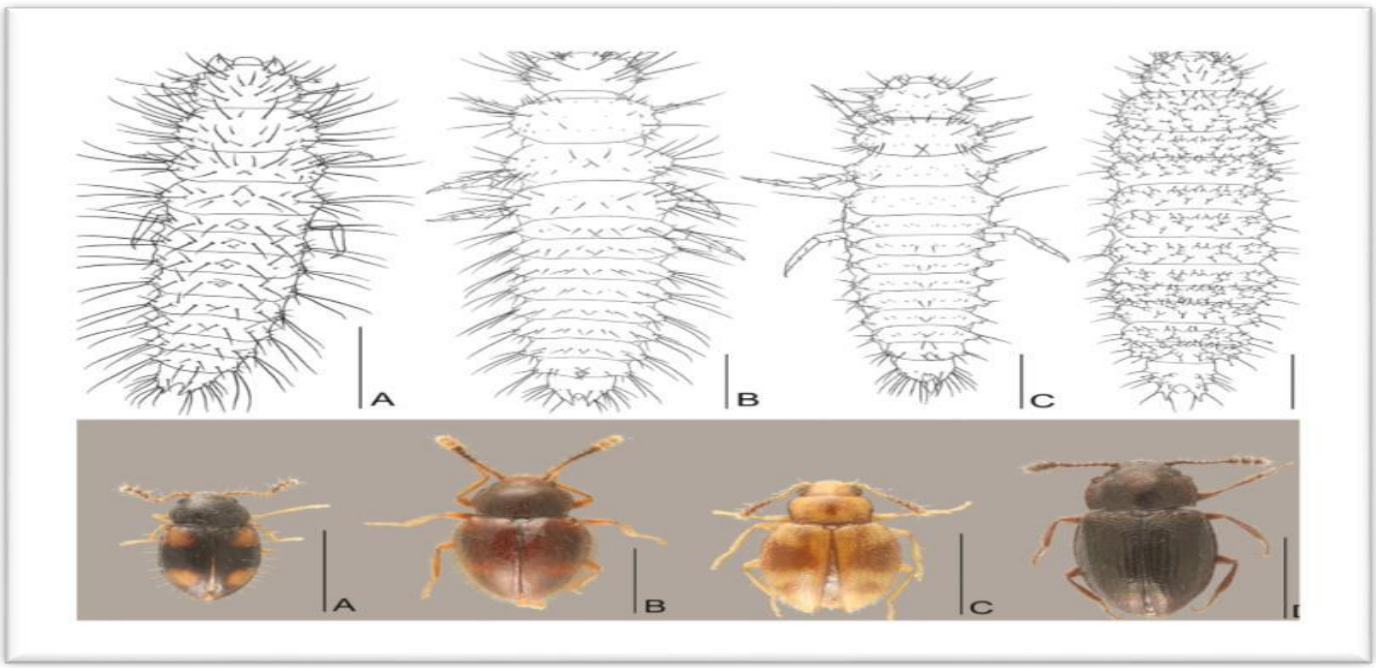

Figure 7 : Les larves et coléoptères du genre Toramus.

2.3.3.. **Stade nymphale**

C ô t a troisième de ce cycle, les nymphes de coléoptères ressemblent à des adultes immatures (Fig 8) et ont des pièces buccales, des antennes et des pattes rudimentaires, elles sont de couleur blanche ou jaunâtre.

Figure 8 : Nymphe de la Cetonia aurata

2.3.4.. **Stade adulte**

Le stade adulte des coléoptères est la dernière étape de leur cycle de vie. Les adultes ont des ailes fonctionnelles, des pièces buccales adaptées à leur régime alimentaire et des organes reproducteurs matures. Ils se nourrissent d'une grande variété de matériaux organiques et jouent un rôle important dans la reproduction de l'espèce (Fig 9). Certains adultes ne se nourrissent pas et survivent grâce aux réserves accumul®es dans leur corps par la larve. Dôau énergétique (nectar des fleurs, fruits pourris, sève suintant des blessures dôarbres) pour besoins durant la course à la reproduction (SLIPINSKI, 2007).

Figure 9 : Stade adulte de Erodius sp2.

(Cliché : Douag Amira)

2.4. Les principaux sous ordre des coléoptères des systèmes dunaires

L ô o r d r e d e s c o l ® o p t ¯ r e s e s t d i v i s ® e n q u a t r Mycophages et les Polyphages (IMMS 1957 et CROWSON 1981). Notre recherche portera surtout sur les deux ordres (adépages et polyphages) les seuls ordres retrouvés dans notr e r ® g i o n j u s q) u ô ¨

Tableau I : les principaux sous ordres des coléoptères des dunes

Sous ordres	**Polyphaga**	**Adéphaga**
Familles	○ Staphylinidae ○ Tenebrionidae ○ Silphidae ○ Histeridae Scarabaeidae Coccinilidae	○ Carabidae

2.4.1. Les Adephagas

(Du grec adephagos= glouton) est un sous ordre des coléoptères ; comprennent plus de 40000 espèces (BALL et BOUSQUET 2000, BEUTEL et RIBERA 2005).

Les adultes se caractérisent avant tout par une galéa bisegmentée, en forme de palpe, des antennes comprenant généralement onze antennomères, des coxae postérieurs élargies qui devisent complètement le premier ventrite abdominal. (BOUCHARD ,2016)

Les coléoptères du sous-ordre adepaga sôobservent dans to exception faite des eaux salée. Les larves comme les adultes sont souvent des prédateurs. (BOUCHARD,2016).

2.4.2. Les Polyphagas

(Du grec ; Poly=Beaucoup, phaga= manger), le sous-ordre des Polyphaga est le plus important : il représente, avec environ 325000 espèces, près de 90% de tous les coléoptères décrit. (BOUCHARD,2016).

Les adultes se caractérisent par plusieurs critères morphologiques, comme lôexiste cervicaux (situés entre la tête et le prothorax, ils peuvent être réduits dans certains groupe) un premier ventrite abdominal complet (non divisé par les coxae des pattes postérieurs). Les pattes des larves ont cinq segments (mais leur tibia et leur tarse sont fusionnés) et une unique griffe tarsale. (BOUCHARD,2016)

Chapitre II :

Aire d'étude

1. Présentation de la région dô®tude

1.1. Situation géographique

La plage d'Aokas est l'une des plages les plus populaires de la wilaya de Bejaïa, en Algérie. Située sur la côte méditerranéenne, à environ 30 kilomètres à l'est de la ville de Bejaïa 5 (Wikipédia)

La plage des Hammadites se situe à environ 10 kilomètres à l'ouest du centre-ville de Bejaïa (Wikipédia) (Fig 10)

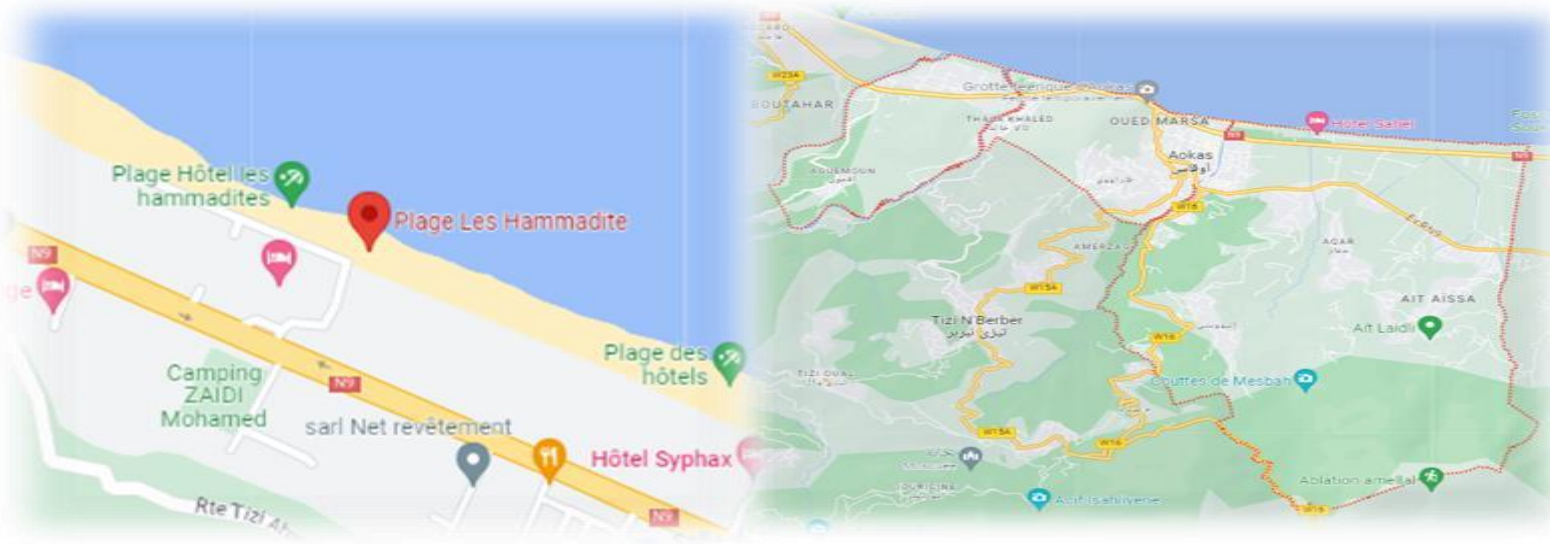

Figure 10 : Localisation géographique de la région de Bejaia

et des sites d'étude (Aokas, les Hammadites)

(Google maps)

1.2. Choix de la station dô®chantillonnage

Lô®tude a ®t® faite sur les deux plages dôAokas et Les Hammadites de la région de Bejaia.

Notre choix sôest port® sur ces deux plages car elles sont caractérisées par un faciès embryonnaire, mobile, fixe et foresti¯re pour la plage dôAokas et un faciès embryonnaire pour la plage de Les Hammadites). Ce choix nous a permis dô®tudier Le tableau II-1 représente les coordonnées des deux plages Aokas et Les Hammadites

Tableau II : Coordonnées du site étudié

Nom de la plage	**Coordonnées géographiques**	
	Latitude	Longitude
Aokas	**3 6 Á 3 8 ô 2 3 ô ô N**	**5 Á 1 5 ô 0 1 ô ô E**
Les Hammadites	**3 6 Á 4 0 ô 2 6 ô ô**	**5 Á 1 2 ô 5 7 ô ô**

La figure 11 représente les plages Aokas et Les Hammadites, ou on peut remarquer la différence des dunes des deux plages

Plage: Aokas

Plage : Les Hammadites

Figure 11 : : Les deux sites étudiés de la région de Bejaïa (Source : Googel earth)

1.3. La granulométrie des sables des dunes

La taille des grains de sable des milieux dunaires j o u e u n r ¹ l e t r ¯ s i m p o r
psammophiles, et en particulier pour les espèces fouisseuses (ILL, 1978).

L a t a i l l e d e s p a r t i c u l e s s a b l e u s e s d ® t e r m i n e
l ô h u m i d i t ® (J A U L I N e t S O L D A T I , 2 0 0 5) .

L e s a b l e d e u d e e s t d e n a t u r e f i n à m o y e n e t d e t r ® s f a i b l e q u a n t i t ® d e g a l e t p r è s d u l a i s s e d e
m e r e t d e s h a u t s d e p l a g e s p o u r l a p l a g e d ô A o k

1.4. La végétation du système dunaire

La végétation du littoral, en Algérie, est très peu étudiée. Les travaux, assez anciens (ZAFFRAN, 1960 ; NEGRE, 1964 ; THOMAS, 1968 ; MEZIANI, 1984 ET SADKI et al ;1991), et les niveaux de végétation ont été déterminés par la méthode de faciès basée sur la physionomie végétale. Chaque niveau est ainsi défini par une ou plusieurs espèces dominantes (HARANT et RIOUX, 1964), ayant un comportement écologique semblable.

❖ **La végétation caractéristique des dunes plages (Aokas et Hammadites) de la côte est de la région de Bejaia :**

La végétation dôun syst¯me dunaire varie en deux types de végétations, végétations annuelles et végétations vivaces.

a) Laisse de mer

Qui ne présente aucune végétation. Cette zone est en effet continuellement balayée par des vagues qui ne permettent à aucune plante de se fixer (PARISOD et BAUDIERE ;2006)

b) Les hauts de plage

Il sôagit de v®g®tations annuelles basses, l pionnières, souvent linéaires (BIGOT,1983). Seuls les espèces qui présente une forte résistance aux conditions environnementales difficiles, notamment les fortes températures, les vents salés et la disponibilité limitée d'eau douce. Cô*Cakile maritima* (Roquette de mer) et *Salsola kali* (Soude).

Cakile Maritima

Salsola Kali

Figue 12 : Les espèces végétales des hauts de plages des zones d'étude

c) Dune embryonnaire Les plantes qui parviennent à s'implanter dans cette zone sont les espèces ayant une forte résistance à la salinité et aide à la stabilité des sols, tels que *Pancratium maritimum, Eryngium maritimum, Centaurea sphaerocephala……*etc

Pancratium maritimum

Centaurea sphaerocephala

Figue 13 : Les espèces végétales des dunes embryonnaires des zones d'études

(Plage Aokas, Les Hammadites)

d) Dune mobil

La végétation des dunes mobiles est souvent sporadique et limitée en couverture végétale en raison des conditions difficiles. Quelques espèces présente dans cette zone tels que, *Retama monosperma, Lotus cytisoides, Centaurea sphaerocephala, Pancratium maritimum* é é é e t c

Retama monosperma

Figue 14 : Une espèce végétale des dunes Mobiles de plages des zones d'études

e) Dune fixe

Se comporte comme une mosaïque de populations hétérogènes d ô e s p ¯ c e s (GRIME, 1979), adaptées aux perturbations. On retrouve les espèces suivantes : *Ononis variegata, Anacyclus radiatus ; Xanthium strumarium ; Echium sabulicola ; Lotus creticus, et Hedypnois cretica ; oxalis pes_capra.*