

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret–

Faculté Sciences de la Nature et de la Vie

Département Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie animale

Présenté par :

BOUCHENOUF Seddikia

HADID Chifaa

KARRAS Houria

Thème

**Étude de la biodiversité des mollusques
dans la région de Tiaret**

Soutenu publiquement le 01 / 10 / 2020

Jury:

Président: Mme OM AR. Y

Encadrant: Mme ZERROUKI. D

Co-encadrant: Mr DAHMANI. W

Examineur 1: Mme BENAYADA. K

Grade

(MCA).....Université de Tiaret

(MCA).....Université de Tiaret

(MAA).....Université de Tiaret

(MAA).....Université de Tiaret

Année universitaire 2019-2020

REMERCIEMENTS

Louange et remerciements à Allah, Seigneur de l'univers.

Nos remerciements les plus vifs s'adressent à notre promotrice, **Mme Zerrouki.D.**

Nos remerciements les plus distingués à notre Co- encadreur **Mr Dahmani. W.**

Nous exprimons notre profonde gratitude à Mme **Omar. Y**, d'avoir accepté de
présider le jury.

Nous remercions vraiment Mme **Benayada** d'avoir accepté d'examiner notre
travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A l'être qui m'est le plus cher au monde ma mère,

Mama Qui n'a jamais cessé, de formuler des prières à mon égard de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A mon cher père

A mon frère, Iliess et sa petite ange, mon amour Aswar Janna à ma chère sœur Meriem et son mari et leur petite ange Sila, Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A ma chère grand-mère, Qui je souhaite une bonne santé

A mes belles sœurs Asmaa, Hadjira, Sojoud

A mes chères collègues Houria Chifaa, Pour leurs ententes et leurs sympathies. Pour leurs indéfectibles soutiens et leurs patiences infinies.

A mon homme Abdelbasset Pour l'amour et l'affection qui nous unissent. Je ne saurais exprimer ma profonde reconnaissance pour le soutien continu dont tu as toujours fait preuve. Tu m'as toujours encouragé, incité à faire de mon mieux, ton soutien m'a permis de réaliser le rêve tant attendu.

A mes chères Khadidja, Amina, Meriem et Khaldia, Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles. A toute ma famille, A tous mes autres amis, A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment. ...

« Sara »

DÉDICACES

A mon père : Abdelkader

A celle qui relie par le paradis, A ma chère mère : Fatma

Et particulièrement à A la mémoire de mes grands-parents « Benali et Mebaraka » : leurs droiture et leurs gentillesse restera toujours gravé dans ma mémoire.

A mes frères.

A mes sœurs.

A tous les membres de ma famille grands et petits.

A mes très chères amies.

« CHIFAA »

DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

Ma chère mère : **Moftahi Embarka**

Mon cher père : **Aissa**

Mes frères : **Rabeh, Ahmed, Amine**

Mes Sœurs : **Torkiya, Saïda, Fatima, Amina**

Les petits enfants

Ma famille

Mes chères amies :

Zahra, Naïa, Atika, Sabrine, Hanane, Denia, Zohra, Chifaa, Sara, Khaïdja.

« Houria »

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Partie I. Synthèse bibliographique

Chapitre 1. Généralités sur les mollusques

I.1.1. Définition des mollusques.....	3
I.1.2. Classification des mollusques.....	4
I.1.2.1. Classification traditionnelle des Mollusques.....	4
I.1.2.1.1. Les Lamellibranches ou Bivalves.....	5
I.1.2.1.2. Les Gastéropodes.....	6
I.1.2.1.3. Les Scaphopodes.....	7
I.1.2.1.4. Les Céphalopodes.....	8
I.1.3. Biologie et écologie des mollusques.....	9
I.1.3.1. La reproduction.....	9
I.1.3.2. Le régime Alimentaire.....	10
I.1.3.3. L'habitat et écologie.....	10

Chapitre 2. Etude des espèces observées

I.2.1. <i>Helix aspersa</i> (Muller, 1774).....	12
I.2.1.1. Description morphologique et anatomique.....	12
I.2.1.2. Milieu naturel de l'espèce.....	14
I.2.1.3. Croissance.....	14
I.2.1.4. Reproduction.....	14

I.2.2. <i>Theba pisana</i> (Muller, 1774).....	16
I.2.3. <i>Eobania vermiculata</i> (Muller, 1774).....	16
I.2.4. <i>Rumina decollata</i> (Linnaeus, 1758).....	17
I.2.5. <i>Cepaea sylvatica</i> (Draparnaud, 1801).....	18
I.2.6. L'escargot comme Bio indicateur pour la toxicologie environnementale.....	18

II. Partie expérimentale

Chapitre 1. Zone d'étude

II. 1.1. Géographie.....	20
II.1.2. Le cadre physique.....	21
II.1.2.1. La zone naturelle.....	21
II.1.2.2. La Géologie.....	21
II.1.2.3. Les Monts et les massifs montagneux.....	22
II. 1.2.4. La Pédologie.....	22
II.1.2.5. Le climat.....	23
II.1.2.5.1. Température.....	23
II.1.2.5.2. Précipitations.....	24
II.1.2.5.3. Vent.....	24
II.1.2.5.4.L'humidité relative.....	25
II.1.2.5.5. La synthèse des données climatique.....	25
II.1.2.5.5.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	25
II.1.2.5.5.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger.....	26
II.1.6. Végétations.....	27

Chapitre 2. Matériel et méthodes

II.2.1. Le matériel utilisé	29
II.2.2. La mise en place du protocole expérimental	30

II.2.3. Travail sur le terrain	30
--------------------------------------	----

Chapitre 3. Résultats et discussion

II.3.1. Résultats.....	33
II.3.1.1. Calendrier des sorties.....	33
II.3.1.2. Inventaire.....	33
II.3.1.3. La systématique des escargots trouvés.....	34
II.3.1.4. Distribution.....	34
II.3.1.5. Les espèces d'escargots présentées dans chaque station.....	35
II.3.1.5.1. Station A (Cité universitaire de Carman).....	35
II.3.1.5. 2. Station B (Ain Kermes).....	36
II.3.1.6. Variations des nombres des d'individus des espèces d'escargots dans les deux stations.....	36
II.3.2. Discussion.....	37
Conclusion.....	39

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2019.....	23
Tableau 02 : précipitation en mm enregistrées à la région de Tiaret durant l'année 2019.....	24
Tableau 03 : Les vitesses moyennes mensuelles des vents (km/h) de chaque mois en 2019 dans la région Tiaret.....	25
Tableau 04 : L'humidité relative de la région de Tiaret durant l'année d'étude.....	25
Tableau 05 : La fiche technique.....	30
Tableau 06 : Calendrier des sorties.....	33
Tableau 07 : Le nombre d'individus inventoriés dans la région de Tiaret.....	33
Tableau 08 : La systématique des escargots observés.....	34
Tableau 09 : Distribution de l'escargot dans la willaya de Tiaret.....	34

Liste des figures :

Figure 01: Aspect Anato-morphologique d'un Bivalve	06
Figure 02 : Aspect Anato-morphologique d'un Gastéropode	07
Figure 03 : Aspect Anato-morphologique d'un Scaphopode	08
Figure 04: Aspect Anato-morphologique d'un Céphalopode.	09
Figure 05 : Morphologie externe de l'escargot.	12
Figure 06 : Anatomie de l'escargot.	13
Figure 07 : La forme sénestre et dextre de L'escargot <i>Helix aspersa</i>	13
Figure 08 : Accouplement de L'escargot <i>Helix aspersa</i>	15
Figure 09 : Œufs d'escargot.	15
Figure 10 : Hélice de Pise.	16
Figure 11: Hélice vermiculée.	17
Figure 12: Bulime tronqué.	17
Figure 13: Escargot de bois.	18
Figure 14 : Localisation de la région de Tiaret.	20
Figure 15 : Les zones naturelles (A : Les collines de Tiaret, B : les monts de Frenda C : le plateau du sersou, D : les parcours steppiques.	21
Figure 16 : variabilité ombrothermique Station d'Ain Bouchakif. Tiaret.	26
Figure 17 : Situation de la zone d'étude dans le climagramme d'Emberger.	27
Figure 18 : Un guide référencé + fiche technique.	29
Figure 19 : Une coquille d'Hélice de pise (<i>Theba pisana</i>) photos originales 2020.....	31
Figure 20 : Une coquille de Bulime tronqué (<i>Runima decollata</i>) photos originales 2020.....	31
Figure 21 : Une coquille de Petit-gris (<i>Helix aspersa</i>) photos originales 2020.....	31
Figure 22 : Une coquille d'Escargot de bois (<i>Cepaea sylvatica</i>) photos originales.....	31
Figure 23 : Une coquille d'Hélice vermiculée (<i>Eobania vermiculata</i>) photos originales 2020...32	
Figure 24 : L'abondance des espèces d'escargots dans la station A.....	35
Figure 25 : L'abondance des espèces d'escargots dans la station B.....	36
Figure 26 : Variations de nombres d'individus des escargots recensés au niveau de deux stations d'étude.....	37

INTRODUCTION

Introduction

Les mollusques comprennent plus de 130000 espèces et le groupe des espèces de mollusques les plus populaires sont les gastéropodes. Ils ont compilé 3 / 4 types de Limaces avec 75 000 espèces vivantes et environ 15 000 espèces fossiles (Belang, 2009 *in* Djaroun et Moussaoui, 2016).

Les mollusques ont sept classes: les monoplacophores, aplacophores, polyplacophores, scaphopodes, lamellibranches (bivalves) Gastéropodes et céphalopodes. Les gastéropodes sont divisés en trois ordres: Avantages, branchies et pulmonaires. Les gastéropodes sont des mollusques présentant un corps mou, non segmentés et complètement dépourvu d'appendices articulés, qui se divise en trois parties : la tête bien différenciée, la masse viscérale et le pied, organe caractéristique de ces gastéropodes, musculueux et ventral sert à la locomotion (reptation et fouissement) (Karas, 2009 *in* Bouchene-Messaoudi, 2015).

Il existe 103 000 espèces de gastéropodes. Le plus ancien fossile connu remonte à Campián - il y a 510 millions d'années (inconnu, 2011 *in* Djaroun et Moussaoui, 2016), malgré leur grande diversité biologique, ils sont évolutifs, géologiques et écologiques (karas 2009 *in* Bouchene-Messaoudi, 2015).

L'escargot est un mollusque gastéropode. Ce sont des espèces qui vivent naturellement dans les jardins et en général, tous les endroits où se trouvent des plantes cultivées ou la nature. Il peut se nourrir de feuilles qui le transpercent d'énormes dommages au marché de l'horticulture, aux cultures maraîchères et même aux fleurs surtout au stade des semis (Damerdji, 1990).

Les études qui ont enquêté sur l'écologie des malacofaunes en Algérie sont rares et occasionnels. Parmi eux, nous mentionnons la région de Tiaret, Inventaire des escargots terrestres de deux stations (Cité universitaire de Carman et Ain kermes), dont il nous a paru intéressant de réaliser une étude quantitative et qualitative de divers Types d'escargots terrestres dans cette région.

L'objectif de cette étude est d'établir un dénombrement des mollusques précisément les escargots pour examiner l'état de biodiversité de ce gastropode. C'est pourquoi nous avons choisi deux stations différentes dans la région de Tiaret afin d'effectuer une comparaison de présence et absence des espèces inventoriées.

Cette étude est subdivisée en 2 parties ; la première est constituée d'une synthèse bibliographique avec deux chapitres, dont le premier contient une étude détaillée sur la biologie

et l'écologie et la classification des mollusques, et le deuxième sur les escargots. La deuxième partie, étant l'expérimentale, sera consacrée aux matériel et méthodes et les résultats et leurs discussions. Enfin une conclusion termine ce modeste travail.

PARTIE I

SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1
GÉNÉRALITÉS SUR
LES MOLLUSQUES

I.1.1. Définition des mollusques :

Les mollusques sont des invertébrés qui ne possèdent pas un squelette interne, leurs caractères généraux peuvent être présentés d'après un type morphologique idéal (His et Cantin, 1992).

Se sont à corps mou dans la plupart possédant une enveloppe externe dure la coquille (Moison, 2010). Le corps du mollusque comprend trois parties fondamentales : une tête, un pied et une masse Viscérale enveloppée dans un manteau ou pallium qui secrète une coquille (Maissiat et *al.*, 2005).

Les mollusques sont d'embranchement très vaste, ils perdent leur segmentation rapidement, ils dérivent des Annélides. La spécialisation des organes et l'existence de relation du plus poussées entre ces différents organes, c'est l'intérêt principal au niveau évolutif (Thiam et Diallo, 2010).

Leur existence est ancienne, comme estimation il existe environ 800 000 espèces. Ils ont connu des périodes d'intense diversification, mais leur origine reste toujours énigmatique (Maissiat et *al.*, 2005).

Ils occupent une place très importante au sein des écosystèmes aquatiques ou ils peuvent représenter par fois plus de 80% de biomasse totale des invertébrés, l'importance biologique et écologique des mollusques marins sont considérés comme indicateurs pour la surveillance biologique du littoral. Concernant les mollusques aquatiques et surtout les Bivalves jouant un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes côtiers, intégrateurs des conditions environnementales et maillon essentielle dans chaîne alimentaire (Douzi, 2017).

Les mollusques terrestres présentant une importance économique, donc il 'y a : des mollusques prédateurs, mollusques comestibles, mollusques vecteurs des maladies et mollusques utilisés en Biologie appliquée. Concernant les mollusques continentaux on peut dire qu'ils sont des indicateurs de radioactivité car ils pouvaient concentrer des éléments radioactifs (Damerджи, 1990).

I.1.2. Classification des mollusques :

Dans la classification zoologique des mollusques leur Embranchement se range entre les Annélides et les Arthropodes, on le subdivise en deux sous Embranchement (Mouthon, 2001):

A. Les Conchifères :

Ce sous Embranchement comprend cinq classes dans deux seulement :

Lamellibranches ou **Bivalves**, **Pélicypodes** et **Gastéropodes**.

Ils possédant une coquille calcaire sécrétée par le manteau et un pied locomoteur.

B. Les Aculifères :

Sont des organismes primitifs essentiellement marins. Dépourvus de coquille mais possédant des spicules calcaires.

I.1.2.1. Classification traditionnelle des Mollusques selon (Aissanou et Achour, 2018) :

- **Sous embranchement Aculifera :**

Classe de Polyplacophores : Ordres Acanthochitons

Ischinichitons

Lépidopleures

Classe d'Aplacophores : Ordres Caudofovéates

Solénogastres

- **Sous embranchement Conchifera :**

Classe de Gastéropodes : Ordres Prosobranches

Opisthobranches

Pulmonata

Classe de Bivalves : Ordres Eulamellibranches

Filibranches

Protobranches

Septibranches

Classe de Céphalopodes : Ordres Décapodes

Octopodes

Vampyromorphes

Classe de Scaphopodes : Ordres Dentaliidae

Gadilidae

Classe de Monoplacophores : Ordre de Tryblidiida

I.1.2.1.1. Les Lamellibranches ou Bivalves :

Sont constituent une classe importante renfermant environ 11 000 espèces actuelles et près de 15 000 espèces fossiles. Les tentatives antérieures de classer les Bivalves fournies en 1960 par COX (Douzi, 2017).

La tolérance des Bivalves a la pollution est moyenne (Moisan, 2010), ce sont des Mollusques enfermés dans une coquille bivalve à corps symétrique et leurs branchies sont lamellaires (Maissiat et *al.*, 2005). Ces deux branchies consistent chacune en deux lames branchiales suspendues aux pouvant s'étendre de la bouche à l'anus (Derbali, 2006).

Les Bivalves sont une classe de mollusque caractérisée par la présence de deux coquilles : les Dreissenidae qu'ils caractérisent par des coquilles avec des filaments (coquille à rayures pales sur fon foncé), les Sphaeriidae et les Unionides qu'ils caractérisent par des coquilles sans filaments avec l'absence de rayures sur les coquilles (Moisan, 2010).

Concernant la systématique des Bivalves on a quatre ordres d'importance inégale (Derbali, 2006) :

- a) **Les Portobranches** : ce sont les plus primitifs, n'interviennent pas dans la nutrition.
- b) **Les Filibranches** : ces espèces vivantes fixés comme les moules et le coquillage Saint-jacques.
- c) **Les Septibranches** : ces espèces vivant à grandes profondeurs.
- d) **Les Eulamellibranches** : tel que les coques les praires les palourdes et les couteaux.

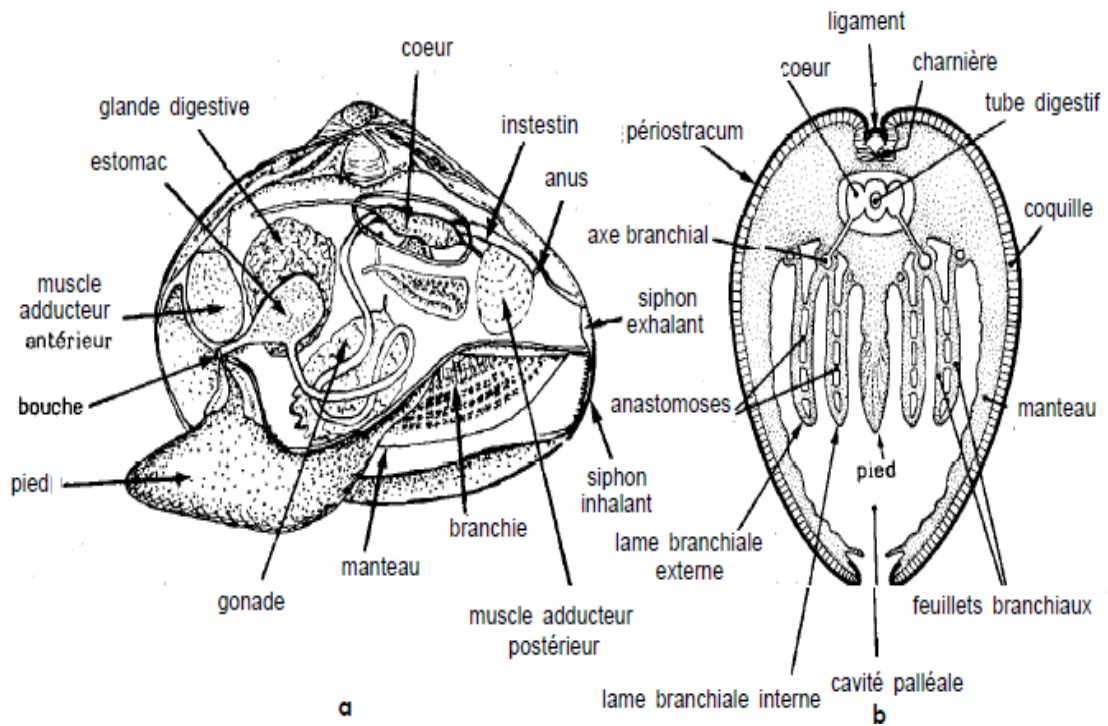


Figure 01: Aspect Anato-morphologique d'un Bivalve (Aissanou et Achour, 2018)

I.1.2.1.2. Les Gastéropodes :

Les Gastéropodes sont organisés selon le plan général de l'archétype, mais ils subissent au cours de leurs organogénèses. Il s'agit, de mouvements de flexion et de torsion auxquelles s'ajoute un enroulement à droite. Les mouvements de flexion et des torsions prennent place au cours de la métamorphose de la larve véligère (Maissiat et *al.*, 2005).

Les Gastéropodes représentent 103 000 espèces connus ayant une répartition mondiale, Ils possèdent une coquille spiralée autour d'un axe imaginaire (escargots, limaces, etc...) (Thiam et Diallo, 2010). Cette coquille enroulée en spirales et une tête bien différenciée celle est munie d'une radula ornée de dents et d'une mâchoire et lange chitineuse (Mouthon, 2001).

Certains gastéropodes possèdent une plaque cannée ou claire opercule qui ferme l'ouverture de la coquille quand l'animal est à l'intérieur, ils sont avec un opercule (prosobranches) ont une tolérance moyenne à la pollution, et ceux sans opercule (pulmonés) sont considérés comme tolérants, un seul groupe possède une forme déférent. Soit une forme de petit chapeau (Moisan, 2010).

Concernant la systématique des Gastéropodes selon Moisan (2010) :

- **Gastéropodes sans opercule ou pulmonés :**

- Planorbidae** : ils caractérisent par une coquille spiralée sur un plan horizontal.
- Lymnaeidae** : ils caractérisent par une coquille spiralée plus ou moins allongée, l'ouverture à droite e forme variée avec l'absence d'opercule.
- Physidae** : ils caractérisent par une coquille spiralée plus ou moins allongée, l'ouverture a gauche de forme variée.
- Anylidae** : ils caractérisent par coquille non spiralée forme de chapeau chinois.

- **Gastéropodes avec opercule ou prosobranches :**

- Prosobranches** : (Pleuroceridae, Hydrobiidae, Viviparidae, Bithyniidae et Valvatidae) ils caractérisent par une coquille spiralée, plus ou moins élevée ouverture à droite et opercule calcaire ou corné de forme variée.

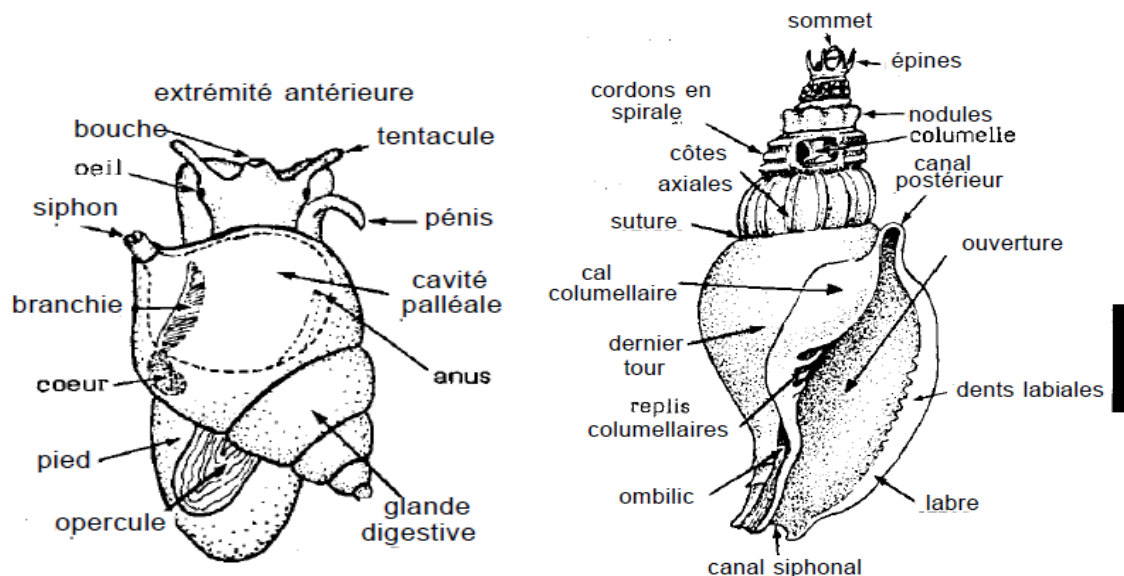


Figure 02 : Aspect Anato-morphologique d'un Gastéropode (Aissanou et Achour, 2018)

I.1.2.1. 3. Les Scaphopodes :

Les Scaphopodes sont des espèces marines exemple Les dentale (Thiam et Diallo, 2010). Leur répartition est universelle et jusqu'à 4000 m de profondeur, ils comptent une certain d'espèces, ils sont des petites mollusques symétriques qui vivent dans le stable des plages (Maissiat et *al.*, 2005).

Les Scaphopodes sont caractérisés par une coquille cylindrique, elle est aux deux extrémités et en forme de corne légèrement arquée, le mentaux tapisse la coquille l'extrémité postérieure est dans l'eau vive, le pied est en forme de gouttière, Concernant l'extrémité antérieures est présentée une grande ouverture est enfouie dans le sable (Maissiat *et al.*, 2005).

Le pied et la tête associés saillent de la partie antérieure, la bouche est entourée de brefs tentacules ciliés, la cavité palléale s'étend sur toute le logeur de la coquille (Aissanou et Achour, 2012).

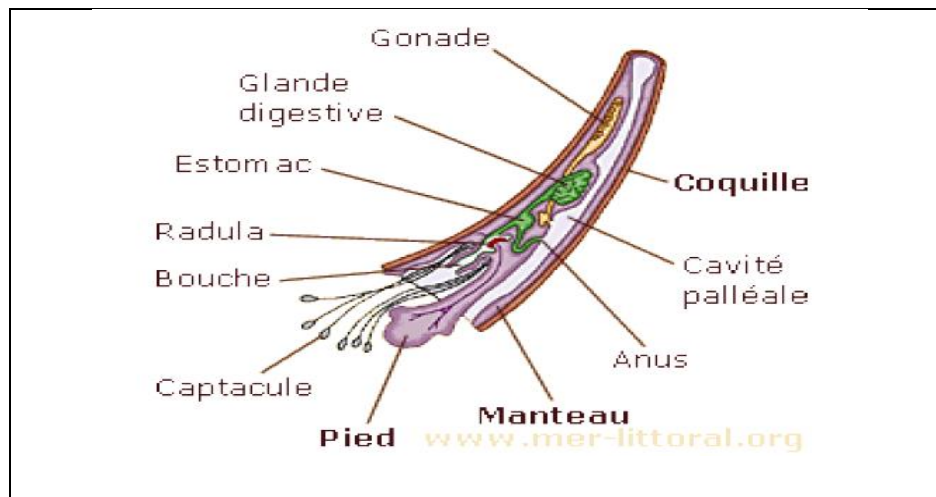


Figure 03 : Aspect Anato-morphologique d'un Scaphopode (Aissanou et Achour, 2018)

I.1.2.1.4. Les Céphalopodes :

Sont des mollusques marins vivant dans toutes les mers sauf la Mer Noire (786 espèces connues) (Thaiam et Diallo, 2010).

La coquille des Céphalopodes est soit externe divisée en loges, soit interne et réduite recouverte, ils caractérisent par corps symétrique avec masse viscérale très développée. Les bords du pied entourent la tête et sont divisés en tentacules à rôle préhensile et d'autre partie du pied forme le entonnoir qui sert à la sortie de l'eau de la cavité palléale, les yeux sont bien développés (His et Cantin, 1992).

De nos jours les Céphalopodes à quatre branchies (Tétrabrancheux) ne sont plus représentés que par les Nautilus. Les Ammonites du secondaire en faisaient partie, les Dibranchiaux comprennent les Octopodes (poules ou pieuvres) et les Décapodes (calamars, seiches, sépioles) (Maissiat *et al.*, 2005).

Concernant la systématique des Céphalopodes d'après Arab (2016) :

- a) **Tétrabranchiaux** : dans cette sous classe Il ya quatre espèces avec l'espèce actuel « *Nutilus* ».
- b) **Dibranchiaux : (Décapode, Octopodes)**

L'absence de coquille et la nageoire dans les octopode « *Octopus vulgaris* » et leur présence dans les Décapode « *Loligo vulgaris* ».

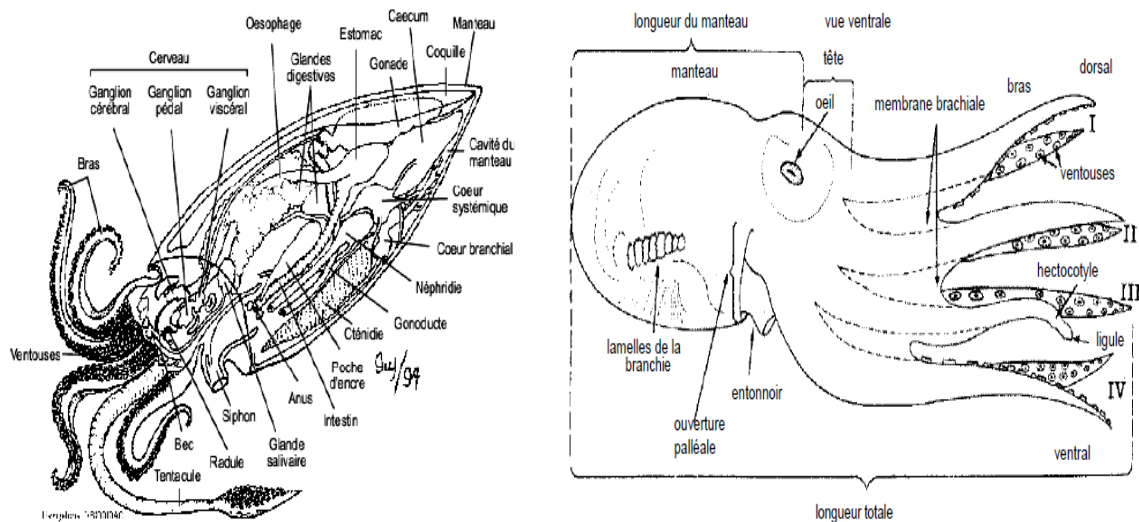


Figure 04: Aspect Anato-morphologique d'un Céphalopode (Aissanou et Achour, 2018)

I.1.3. Biologie et écologie des mollusques :

I.1.3.1. La reproduction :

Les mollusques vivipares ou ovovivipares, l'embryon se développe sous forme d'œuf qui vont éclore dans les oviductes ou entre les lames des branchies. Dans l'ovaire cette disposition se trouve chez les d'acéphales (D'Orbigny, 1855 in Aissaamouet, 2018)

Chez ces mollusques, on a deux type d'œufs sont rencontrés, concernant l'oviparité :

1. Comme les animaux vertébrés ovipares contenant une seule vieille.
2. Les capsules que des véritables œufs renfermant plusieurs embryons.

Dans les formes à sexes séparés le dimorphisme sexuel sensible ne porte pas seulement sur la présence d'un organe d'accouplement c'est aussi sur la taille des femelles exclusif chez les scaphopodes et les céphalopodes on à le gonochorisme sépare. Après la fécondation, chez les annélides, l'œuf subit une segmentation spirale et forme une larve trochophore, chez les céphalopodes l'œuf, possédant une forte quantité dans réserve, cette segmentation spirale ne peut

subir dans la cavité palléale les gamètes sont expulsés par conduit génitaux, chez les lamellibranches et les gastéropodes l'œuf se développe avant de donner une larve véligère qui se distingue de la trochophore la larve subit une croissance du côté ventral et dorsal avec l'apparition de proéminences (Pelseneer, 1897 in Aissamout et Achour, 2018).

I.1.3.2. Le régime Alimentaire :

En général, les Mollusques mangent toutes sortes de matières qu'elles soient animales ou végétales dans tous les états, vivantes ou mortes fraîches ou pures, bien que chaque espèce, chaque genre et chaque famille limite l'un ou l'autre de ces aliments.

Concernant les mollusques terrestres, la plupart sont des espèces herbivores et ne sont pas connues pour avoir un régime alimentaire spécialisé et peuvent donc consommer des plantes cultivées, des champignons et des lichens. Les mollusques dulçaquicoles et comme chez les Bivalves présente un régime dominant mixte à tendance détritivore et végétarienne tout long de l'année. Après l'enfouissement des Prosobranches dans la vase, ils se nourrissent principalement d'algues filamenteuses ou unicellulaire pendant les saisons chaudes et froides (Guetouache, 2017).

I. 1.3.3. L'habitat et écologie :

Il est très probable que l'habitat des Mollusques a été le milieu marin, Tous les faciès marins qu'ils soient rocheux, vaseux ou sableux sont colonisés par les mollusques littoraux benthiques ou pélagiques (Maissiat et *al.*, 2005).

- a) Sur les roches : on trouve quelques Prosobranches plus dans des chitons et quelques moules et huîtres. Il a été détecté à la plus marée.
- b) Sur les plages de sable : Ils sont principalement occupés par des Bivalves alors que les autres mollusques comme les Gastéropodes et les Scaphopodes sont peu nombreux, ces mollusques sont localisés surtout sur le plateau continental. Les larves véligères sont parfois transportées très loin de leur lieu de naissance par les courants marins.
- c) Sur les eaux douces : on trouve les Lamellibranches, les Pulmonés et les Prosobranches (les Paludines). Les Limnées et les Planorbes sont très fréquentes dans les eaux calmes ou stagnantes.

Puis certains d'entre eux se sont adaptés à l'environnement terrestre, Cette adaptation à la vie terrestre conduit à une modification profonde de la cavité palléale et a dû être précédée par l'acquisition d'une fécondation interne avec le développement d'un pénis.

Nombreux biotopes sont peuplés par les mollusques terrestre (Pulmonés et les Prosobranches) à condition que le sol soit calcaire avec la présence d'humidité, bien qu'il existe quelques exception qui supportent les climats secs (Maissiat et *al.*, 2005).

CHAPITRE 2

ÉTUDE DES ESPÈCES

I.2.1. *Helix aspersa* (Muller, 1774) (Petit-gris) :

I.2.1.1. Description morphologique et anatomique :

L'espèce *Helix aspersa* présente plusieurs sous espèces : *Helix aspersa aspersa*, *Helix aspersa elata* et *Helix aspersa maxima* (Bonnet et Vrillon ,1990 in Boukhallout et Touati, 2016). L'escargot *Helix aspersa* est un mollusque gastéropode pulmoné de famille des Helicidae, appartenant à l'ordre des stylommatophères (Druart, 2011).

Sa coquille est de couleur brun jaunâtre avec un diamètre variant de 20 à 35 mm et une hauteur de 25 à 40 mm. Le corps de l'escargot est composé de deux parties distinctes un pied et des viscères. Le pied lui permet de se déplacer avec un mouvement de glisse aidé par l'émission d'un mucus qui réduit la friction avec les surfaces rugueuse, la sole pédieuse et musculeuse, les viscères sont constitués des organes présent dans le tortillon à l'intérieur de la coquille : le rein, l'hépatopancréas, le cœur et une partie de l'appareil génital qui se prolonge jusque dans le pied , il comporté le système nerveux , la partie antérieure du tube digestif (Druart, 2011 ; Baurand, 2014).

Ces animaux sont dotés d'un poumon constitué par un épithélium vascularisé tapissant la cavité palléale dans laquelle l'aire atmosphérique pénètre par un orifice nommé pneumostome (Coourdassier, 2001 in Boukhallout et Touati, 2016).

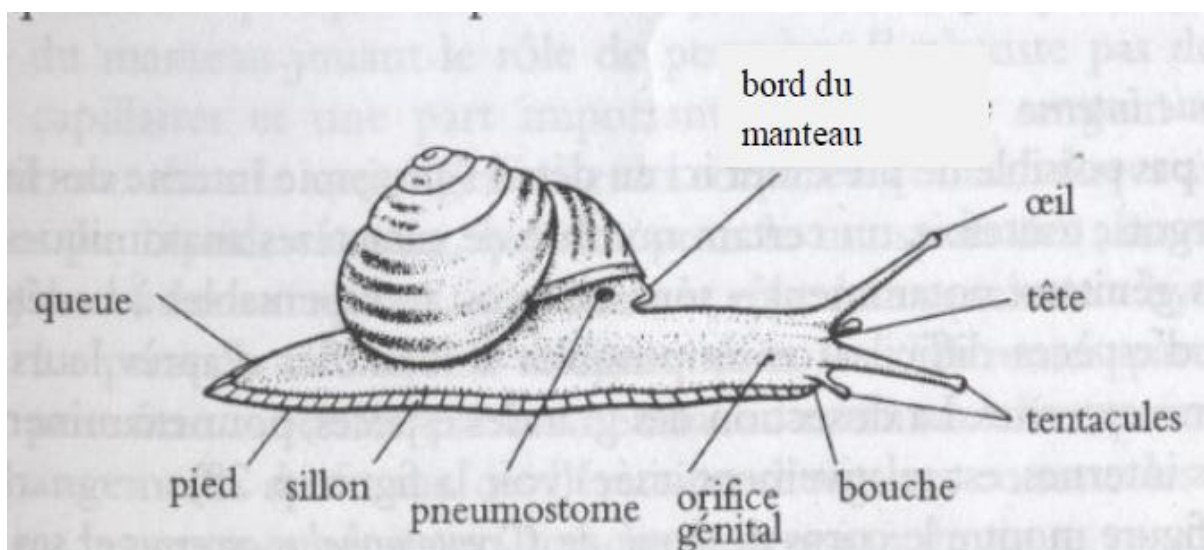


Figure 05 : Morphologie externe de l'escargot (Kereny *et al*, 2006 in Druart, 2011)

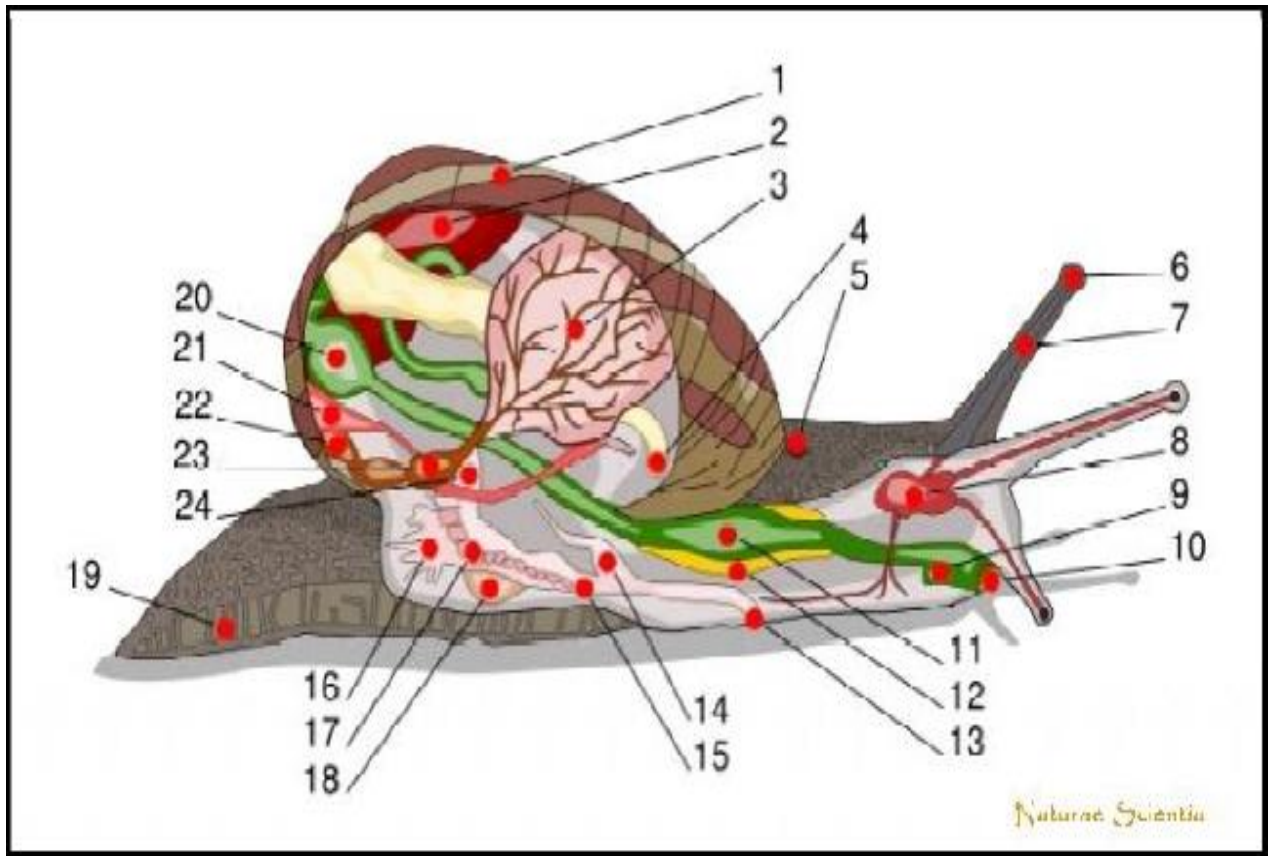


Figure 06 : Anatomie de l'escargot (Boukhallouta et Touati, 2016).

Légende : (1.Coquille - 2. Foie - 3. Poumon - 4. Anus - 5. Pore respiratoire - 6. œil - 7. Tentacule - 8. Cerveau - 9. Conduit salivaire - 10. Bouche - 11. Panse -14. Pénis - 15. Vagin - 16. Glande muqueuse - 17. Ovaire - 18. Sac de dards - 19. Pied - 20. Estomac - 21. Rein - 22. Manteau - 23. Cœur - 24. Canal déférent).



Figure 07 : La forme sénestre et dextre de L'escargot *Helix aspersa* (Dexouens, 2012 in Zafoure, 2014)

I.2.1.2. Milieu naturel de l'espèce :

Cette espèce ubiquiste est très répandue en Europe et dans le monde, d'origine des pays méditerranéens et de façade atlantique française, la petite grise peut s'adapter à des sols, biotopes et des climats tempérés, il a besoin d'abris pour son repos diurne mais semble préférer les milieux ouverts, il préfère les zones cultivées et les milieux forestiers et assez rare dans les champs et les prairies, *H.aspersa* se nourrit principalement de plantes vivantes ou mortes concernant les herbacées, les graminées, les légumes de culture, certaines céréales, les champignons et les lichens, auxquelles s'ajoutent des quantités plus ou moins importantes de sol. L'escargot mastique son alimentation presque il constitue un apport en calcium qui est indispensable à la formation de sa coquille et influençant sa croissance. (Baurand, 2014 ; Boukhallouta et Touati, 2016)

I.2.1.3. Croissance :

En milieu naturel, la durée de vie de *H. asperas* est en moyenne de 3 à 4 ans. La croissance de l'escargot est caractérisée par 4 phases, ils sont nommés (jeunes éclos) en condition contrôlée favorables photopériode 18h de lumière par 24h 20°C et 80.90% d'humidité jusqu'à environ 1 g (pendant 1 mois) puis sont qualifiés de juvéniles jusqu'à environ 5g et de su adultes jusqu'à 8.9g et en fin la taille adulte après environ 4 mois de croissance (Druart, 2011).

Cette croissance correspond à une prise de poids pouvant atteindre jusqu'à 14g dans les conditions contrôlées favorables, concernant la croissance de la coquille s'arrête alors, du moins en longueur, et les escargots devenus adultes, terminent leur maturation sexuelle et deviennent aptes à se reproduire (Druart, 2011).

I.2.1.4. Reproduction :

Les escargots sont hermaphrodites protandres (d'abord mâles puis femelles) et s'accouplent une ou plusieurs fois avant la ponte, la reproduction des escargots à lien au printemps et été commencé au début du mois de mai et dure jusqu'à la mi-septembre. L'accouplement implique une fécondation réciproque par échange de spermatophores qui contiennent les spermatozoïdes entre les deux partenaires, la fécondation croisée est la règle générale mais l'autofécondation étant extrêmement rare (Boukhallouta et Touati, 2016).

Selon les conditions environnementales, le temps varie entre l'accouplement et la ponte, elle est d'une dizaine de jours dans les conditions optimales mais ce délai peut atteindre un voire

Deux mois (Daguzau, 1981 ; Chevallier, 1982 *in* Lalmi et Lazreg, 2012). Pour prendre ses œufs, L'escargot creuse de quelques centimètres de profondeur dans le sol, y pond ses œufs et referme le nid, le nombre moyen d'œufs varie de 80 à 130 chacun pour des individus d'origines diverses (Lalmi et Lazreg, 2012).



Figure 08 : Accouplement de L'escargot *Helix aspersa* (Buron-Mousseau, 2014 *in* Zaafour, 2014).



Figure 09: Œufs d'escargot (Astrid, 2011 *in* Zaafour, 2014).

I.2.2. *Theba pisana* (Muller, 1774), (Hélice de Pise, Caragouille rosée) :

Une coquille de couleur est complètement blanche avec des taches disposées en bandes continues confluentes ou au contraire bien distinctes, interrompues ou pointillées. Le diamètre de mesure de 12 à 25 mm. Ombrilic est absent. Ouverture est rose sur le bord intérieur qui définit cette espèce. Stries assez arrangées (Audibert et Bertrand, 2014).



Figure 10 : Hélice de Pise (Audibert et Bertrand, 2014)

T.pisana vit dans les dunes de sable et les prairies sèches, souvent près de la mer (Audibert et Bertrand, 2014).

I.2.3. *Eobania vermiculata* (Muller, 1774) (Hélice vermiculée) :

Coquille avec un couleur très variable blanche ou sable, à bandes brunes plus ou moins confluentes, parfois recoupées par des flammules blanche transversales et souvent avec une réticulation blanche peut être réduite à une ponctuation qui couvre toute la surface, de sorte qu'elles peuvent paraître grisâtres ou brunâtres. Elle mesurant 22 a 30mm de diamètre pour 14 à 27 mm de hauteur, assez déprimée légèrement a modérément globuleuse. Stries assez régulières avec une surface réticulée. Ombrilic était fermé. Péristome blanc et épais (Audibert et Bertrand, 2014).



Figure 11: Hélice vermiculée (Audibert et Bertrand, 2014).

L'hélice vermiculée vit dans les pelouses sèches, garrigues et très commun sur les dunes (Audibert et Bertrand, 2014).

I.2.4. *Rumina decollta* (Linnaeus, 1758) (Bulime tronqué ou Bulime décollé) :

Une coquille allongée et opaque, de couleur brun clair à brun rougeâtre ou blanche, taille de 20 à 38 mm sa forme est cylindrique ou cylindro-conique contient de 3 à 5 tours les juvéniles dans un cône tendu en silhouette plus ou moins concave, avec jusqu'à 9 tours dans la coquille de jeune à droite, et d'adulte à gauche. L'opercule est absent. L'péristome plus épais, avec un bord plutôt tranchant. L'strie de croissance plus ou moins distincte, se croisant avec des stries spirales. Le haut de tours apparaît par fois renforcé au niveau des stries. Il n'y a aucun risque de confusion avec cette espèce, elle est le seul représentant européen d'une famille tropicale. Cette espèce a été introduit dans de nombreuses parties du globe ou il est utilisé comme agent de lutte (Audibert et Bertrand, 2014).



Figure 12: Bulime tronqué (Audibert et Bertrand, 2014).

R.decollata vit dans les prairies sèches et les arbres calcaires. En bord de mer, il se répand dans les dunes de sable ou les dunes arrière (Audibert et Bertrand, 2014).

I.2.5. *Cepaea sylvatica* (Draparnaud, 1801) (Escargot de bois) :

À une coquille variable, blanche à jaune, brillante, avec les deux premières bandes souvent mouchetées, parfois très pâles, de 18 à 26 mm de diamètre, de 12 à 16 mm de hauteur, de forme sphérique et légèrement déprimées. Lignes visibles et irrégulières. Le nombril est complètement fermé. La couleur de la lacération est brune ou violette avec des dents pointues, qui peuvent être facilement ressenties en nettoyant le bord de la colonne vertébrale (Audibert et Bertrand, 2014).



Figure 13: Escargot de bois (Audibert et Bertrand, 2014).

Il vit principalement dans les forêts de montagne, ainsi qu'en bordure de forêt, dans les prairies et les pâturages, uniquement sur du calcaire (Audibert et Bertrand, 2014).

I.2.6. L'escargot comme Bio indicateur pour la toxicologie environnementale :

La toxicologie environnementale s'intéresse particulièrement aux interactions parmi les produits chimiques présents dans l'environnement et le biotope couvrant de nombreux domaines, y compris le développement de bio-indicateurs tels que *Helix aspersa*. De nombreuses espèces d'escargots sont faciles à collecter, à reproduire et à identifier, on les trouve presque, à travers la végétation la pluie et la rosée, cette espèce entre en contact avec divers polluants qu'ils sont absorbés par voie transcutanée, par voie respiratoire ou digestive (Conot-de vaufleury et Pihan, 2000 in Zaafour, 2014).

Les minéraux peuvent s'accumuler dans leur coquille, le magnésium, les métaux toxiques comme le plomb par exemple. Les radionucléides conservent aussi une partie de leur exposition antérieure aux certains polluants, l'escargot est relativement mobile, tant de polluants s'y accumulent au cours de sa croissance, il est sensible à de nombreux contaminants (Abdel Halim *et al.*, 2013 *in* Zaafour, 2014).

La qualité de croissance et de reproduction de certains escargots donner les indicateurs du degré de contamination du sol par exemples les pesticides ou quelques éléments-trace métalliques alors qu'il permet par d'étudier la bioaccumulation des métaux lourds dans une partie du réseau trophique en question ou d'évaluer la teneur en pesticides ou chrome au organophosphorés bio-consommables le sol. L'accumulation de ces minéraux est effectuée par des facteurs environnementaux et des paramètres biologiques des escargots tels que l'espèce et l'âge (Zaafour, 2014).

Les effets sur la croissance des escargots peuvent être déterminés par la contamination du sol, l'AFNOR considère que *Helix asperca asperca* c'est le mieux adapté à ce travail parce que il est le plus commun et le plus facile à trouver (Chevallier *et al.*, 2013 *in* Zaafour, 2014).

Pendant que l'escargot respire, il absorbe les polluants atmosphériques permettent ainsi de mesurer la pollution atmosphérique. De plus, une particularité de l'escargot est sa capacité à accumuler les grandes quantités de polluants dans son corps sans être nocif. Ainsi, au contact d'échantillons de sol contaminés, Il diminue de croissance mais ne meurt pas en conséquence. Alors qu'une plus petite quantité de minéraux pollués sera mortelle pour les humains (Vaufleury *et al.*, 2009 *in* Zaafour, 2014).

II. PARTIE

EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE 1

ZONE D'ÉTUDE

II.1. Présentation de la zone d'étude :

II. 1.1. Géographie :

La wilaya de Tiaret est un espace non homogène naturellement, il est défini comme un espace flou aux limites aléatoires, sans aucune tendance à l'organisation alentour d'un centre (Miara, 2017).

Tiaret est une zone entourai entre Telle et les hautes plaines steppiques, située au nord du pays. Cette zone formée de : L'hautes plaines au centre et les espaces semi-arides au sud et de zone montagneuse au nord. Elle couvre les hautes plaines au centre tellien au nord et elle s'étend sur un espace limité entre (34,05 à 35,30) de latitude nord et (0,34 à 2,5) de longitude (Miara, 2017).

Cette région occupe une superficie totale de 20.8793 km², elle contenue deux parties bien distinctes qui sont la zone steppique au sud ou l'élevage extensif est exercé et la zone agricole du nord ou la céréaliculture se trouve associée à l'élevage et elle bornée par plusieurs wilayas à savoir Tissemsilt et Relizane au nord, Laghouat et El Bayadh au sud, Mascara et Saida à L'Ouest, Djelfa à l'est et sud est (Miara, 2017).

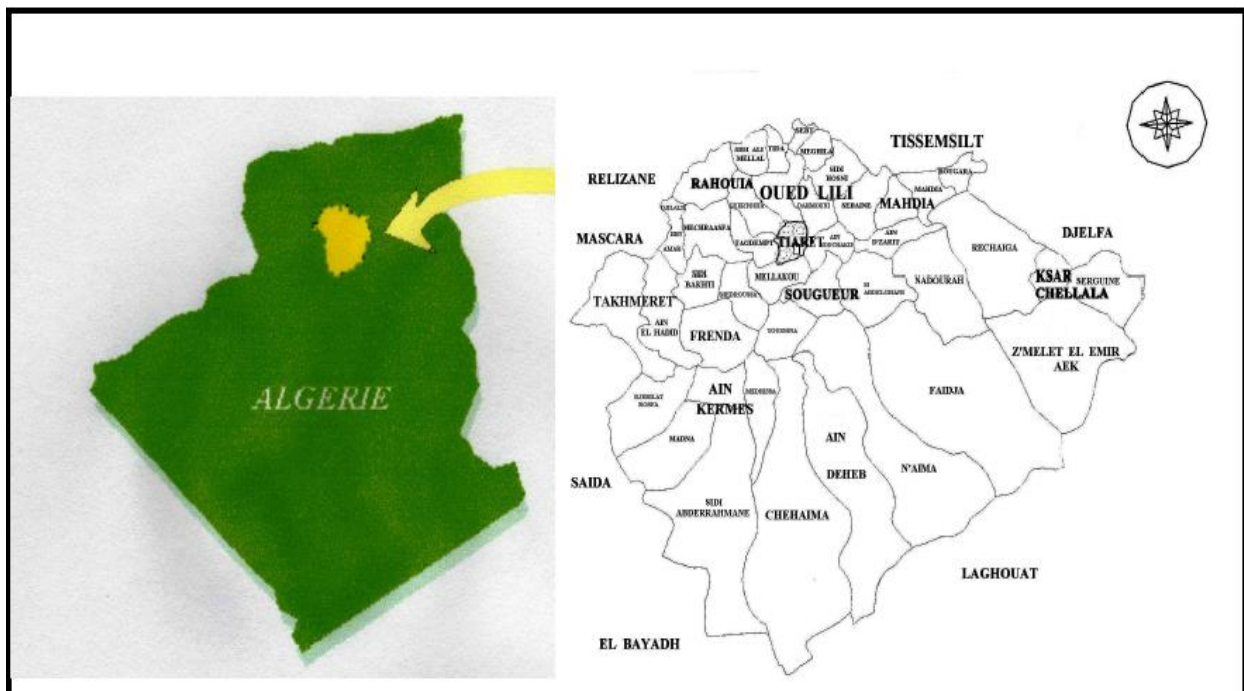


Figure 14 : Localisation de la région de Tiaret (Oulbachir, 2010).

II.1.2. Le cadre physique :**II.1.2.1. La zone naturelle :**

Dans la wilaya de Tiaret il 'y a quatre unités géomorphologique distinctes qui appartiennent à leurs à deux nécessaires domaines et qui identifier par l'analyse des photographies aériennes. Ces domaines sont le domaine atlasique et le pré atlasique, concernant les régions Les collines de Tiaret, les monts de Frenda, le plateau du sersou et les parcoures steppiques (Miara, 2017).

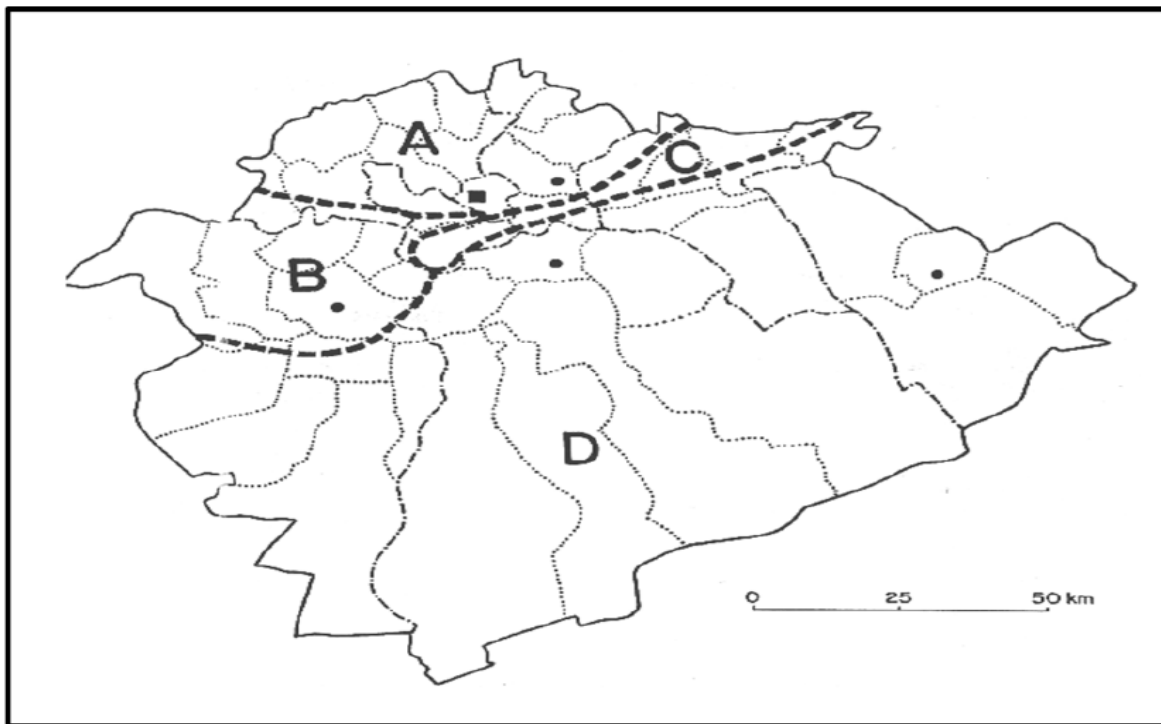


Figure 15 : Les zones naturelles (A : Les collines de Tiaret, B : les monts de Frenda,

C : le plateau du sersou, D : les parcoures steppiques (Miara, 2017).

II.1.2.2. La Géologie :

Selon **Miara** (2017) Les couvertures de substratum géologique de la zone de Tiaret sont :

- 1) Le Miocène (inférieur, moyen et supérieur)
- 2) Le Plio-Quaternaire
- 3) L'Oligo-Miocène
- 4) L'Eocène calcaire

- 5) Criatac (inférieur, moyen et supérieur)
- 6) Le jurassique (inférieur, moyen et supérieur)
- 7) Le Trais

II.1.2.3. Les Monts et les massifs montagneux :

La région qui nommée Massif de Guezoul représente tous les monts de la wilaya de Tiaret, cette région contenue plusieurs montagnes et cantons qui sont : Djebel Safflou, Djebel Azouania , Djebel Guezoul , Djebel Koumat et la région de queld Boughadou (Miara 2016 ; 2017).

Le Miocène moyen occupe l'axe des monts de la wilaya et la zone culminante de cette dépression, elle est représentée par les formations suivantes :

Le miocène supérieur qui marqué par une composition calcaire et les grès de Tiaret qui constituent les hauteurs du Djebel Guezoul (Duvignaud, 1992 *in* Miara, 2017).

II. 1.2.4. La Pédologie :

Selon les travaux effectués au département de pédologie de L'ISA de Tiaret de 1990 à 1998 et les travaux de Moumene. La démarcation des principales classes du sol dans la région de Tiaret c'est possible par l'observation du terrain et l'interprétation des photographies aériennes, il s'avère que la classe la plus dominante de cette zone c'est la classe des vertisols qui s'étend sur plus de 32 % de la surface totale et qui regroupe les vertisols proprement dit et/ou toutes les autres unités de sol à caractère vertique (isohumique à caractère vertique, calcimagnésien à caractère vertique) (Oulbachuir, 2010).

Puis les sols ses qui oxydent de fer qui s'entendent sur tout dans la partie sud et qui est sur 30 % de la surface totale, il est un sol rouge méditerranéen à accumulation calcaire peu profonde et les sols isohumique à accumulation calcaire peu profonde (Oulbachuir, 2010).

13 % des soles rouges méditerranéens peu lessivés et les sols bruns calcaires typiques accumulation calcaire faible s'étendent de la zone d'étude (zone de Sbain, Sidi Hosni et secteur de Mellakou) (Oulbachuir, 2010).

2 à 3 % des sols peu évolués sablonneux d'extension réduite qui représentent de la surface de la région (au nord de Dahmouni et aux alentours de Sougueur) ce sont les sols des anciens

Vignobles de la zone d'étude. Tous les terrains qui appartiennent à des affleurements rocheux, des alluvions réentrantes, des massifs forestiers au des marquis sont regroupés sous le nom (des sols incultes) (Oulbachuir, 2010).

Concernant la nature des sols de la région d'après au niveau des services il 'y a deux types des sols :

- a) Les vertisols qui représentent 10 % de la surface agricole totale de la commune.
- b) Les sols Fersialitiques qui représentent 80 % de la surface agricole totale.
- c) Les sols calcimagnésique qui représentent sur la partie Nord-est du commun (Oulbachir, 2010).

II.1.2.5. Le climat :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et *al.* 1980 in Loucif ,2019). En général, le climat de Tiaret est caractérisé par 02 périodes à savoir : un hiver rigoureux et un été chaud et sec avec une température moyenne de 37.2°C. Un été chaud et sec avec une température moyenne 24°C. En période normale la wilaya de Tiaret reçoit 300 à 400 mm de pluies par année avec une fluctuation saisonnière de la pluviométrie allant de 157 mm en hiver à 37 en été. Elle appartient à l'étage bioclimatique semi-aride inferieur à hiver frais ou le climat est du type méditerranéen (Achir et Hellal, 2016).

L'analyse des données climatiques enregistrées à 2019, nous ont permis d'étudier les paramètres climatiques suivants :

II.1.2.5.1. Température :

Facteurs thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (Dajoz, 1971 in Loucif ,2019).

Tableau 01 : Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2019 (Météo.net 2019).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T.Moy. (°C)	8	9	12	14	19	26	30	30	26	19	11	11
m. (°C)	5	5	7	9	14	21	25	26	22	15	8	8
M. (°C)	11	13	16	18	24	32	36	34	29	23	13	14

M : Moyennes mensuelles des températures maximales.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales.

T. Moy. : Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2019, la région d'étude est caractérisée par :

- Le mois le plus chaud est juillet et Aout avec 30 ° C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec 8 °C.
- Une période chaude s'étalant d'octobre à mai avec une moyenne de 19° C.
- Une période froide s'étalant de novembre à décembre avec une moyenne de 11°C.

II.1.2.5.2. Précipitations :

La précipitation constitue un facteur écologique d'importance fondamentale. Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux (Ramade, 1983in Deghiche-Diab, 2016). Les valeurs des précipitations mensuelles de la région de Tiaret sont mentionnées dans le tableau 2.

Tableau 02 : précipitation en mm enregistrées à la région de Tiaret durant l'année 2019 (Météo.net 2019).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	95	29	28	45	20	1	14	24	48	8	102	45

P : précipitations exprimées en millimètres.

Notre région d'étude, le mois le plus *pluvieux* de l'année 2019 en novembre avec 102 mm (Tab 02). Par contre il existe des mois quasiment secs juin 1mm.

II.1.2.5.3. Vent :

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (Seltzer, 1946in Loucif, Namoussa, 2016). Selon Dajoz (1996in Loucif et Namouss, 2016), il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (Elhai, 1968in Loucif et Namoussa, 2016). Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants (Faurie et al., 1984in Deghiche- Diab, 2016). Il constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (Ramade, 1983in Deghiche- Diab, 2016).

Tableau 03 : Les vitesses moyennes mensuelles des vents (km/h) de chaque mois en 2019 dans la région Tiaret (Météo.net 2019).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V (km/h)	22	19	19	23	21	22	23	20	23	21	30	22

V (Km/h) : Vitesses moyennes des vents exprimées en kilomètres par heure.

Durant l'année d'étude (2019), la vitesse moyenne mensuelle des vents la plus élevée est enregistrée durant le mois de novembre (30km/h) et avril, juillet, se (23km/h). Par contre, la valeur la plus faible est enregistrée en mois février et mars (19Km/h).

II.1.2.5.4. L'humidité relative :

D'après Ramade (2003), l'humidité relative ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère. C'est l'un des facteurs les plus importants pour la survie, la distribution et la reproduction des insectes. Elle est plus sensible et dépend des autres facteurs (température, précipitation et vent). Les taux d'humidité relative de la période d'étude sont donnés dans le tableau 4.

Tableau 04 : L'humidité relative de la région de Tiaret durant l'année d'étude (2019) (Météo.net 2019).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hr.(100%)	70	60	64	66	49	38	37	41	46	57	78	69

Les données de l'année d'étude 2019 (Tableau 4) montrent que le taux d'humidité relative le plus élevé est enregistré durant le mois de novembre (78 %), alors que le plus bas est noté durant le mois de juillet (37%).

II.1.2.5.5. La synthèse des données climatique :

Est représentée par le diagramme Ombrothermique de Gaussen et par le climagramme d'Emberger

II.1.2.5.5.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen :

La possibilité de calculer la durée de la saison sèche dans un seul graphe à l'aide du le diagramme Ombrothermique de Bagnouls & Gaussen. L'échelle de pluviométrie est double de la température : l'une humide et l'autre sèche est résulté en comparant les courbes de pluies (courbes Ombrique) et températures (courbes thermiques).

L'analyse du diagramme pour la période 1986-2015" décrit la période sèche Cela a duré plus de 5 mois. La comparaison entre deux nous montre une augmentation de la période sèche de 1 Mois sur une période de 29 ans

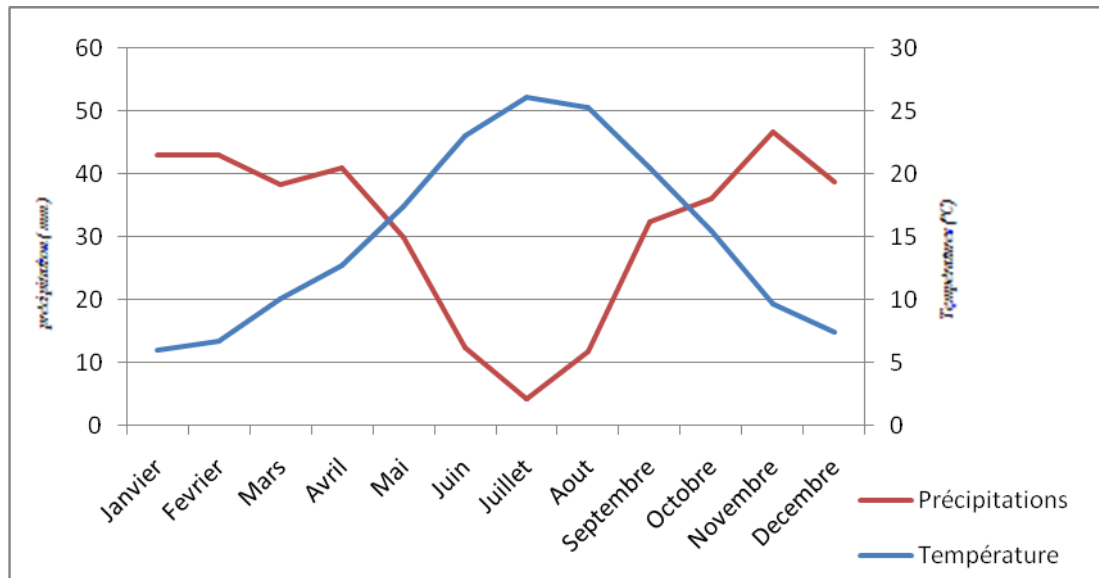


Figure 16 : variabilité ombrothermique Station d'Ain Bouchakif, Tiaret (1986-2015)

II.1.2.5.5.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger :

Emberger classe les climats méditerranéens en faisant les deux principaux facteurs à savoir la sécheresse et la température du mois le plus froid en calculant le quotient pluviothermique adapté (Q3) pour l'Algérie selon la formule Steward, 1969 in Loucif et Namoussa, 2019)

Ce quotient est défini par la formule :

$$Q2 = 2000P / M^2 - m^2$$

Où :

P : Moyenne des précipitations annuelles en mm

M : Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en ° K

m : Moyenne des minima du mois le plus froid en ° K

$$Q2 = 3.43 P / M - m$$

Ce graphe montre que la station de Tiaret est passée du sub-humide inférieur au semi-aride inférieur au cours du vingtième siècle (1913-1938/1986-2015) et la chute qu'a subi la position de la station de Tiaret sur le climmagramme est bien claire.

Sur le graphe (figure N°17), nous remarquons que la station de Tiaret est passée du sub-humide inférieur au semi-aride inférieur au cours du vingtième siècle (1913-1938/1986-2015).

La chute qu'a subi la position de la station de Tiaret sur le climagramme est bien claire.

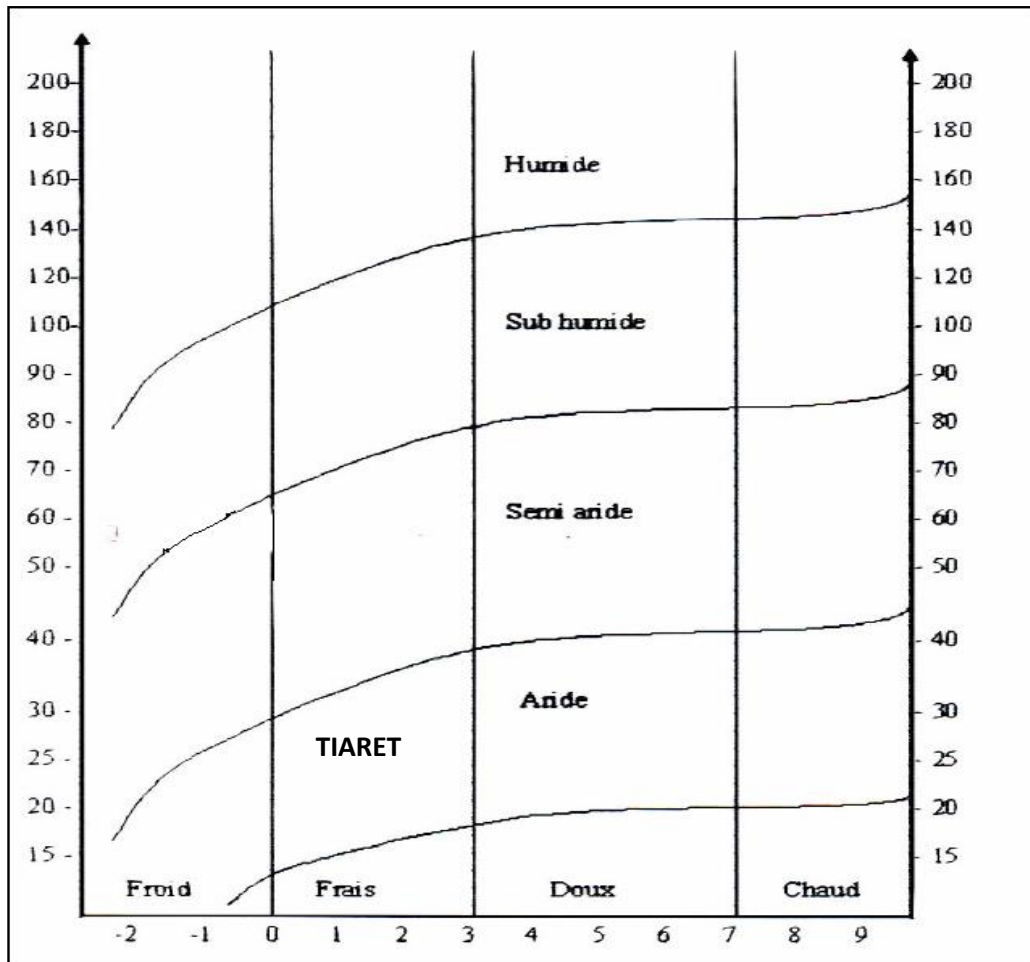


Figure 17 : Situation de la zone d'étude dans le climagramme d'Emberger

II.1.6. Végétations

Aujourd'hui le patrimoine forestier de Tiaret est modérément boisé. L'espèce forestière la plus répandue est le chêne vert (*Quercus ilex*), qui représente 60 de la végétation qui située dans le Massif Guezoul et les montagnes de Frenda, ainsi que certaines zones de Sdamas .Les zones dégradées se trouvent dans les zones de contact avec le steppe .avec d'autres espèces comme le chêne liège occupant 20 située dans la zone connue sous le nom de Djebel Azouania dans un état très dégradé à cause de plusieurs incendies et nous avons aussi pin d'Alep (*Pinus alepensis*) qui occupe une grande partie de la région de Gada au sud de Frenda , ces Terrace sont mélangées a Alfa

Dans les zones de contact avec les hautes plaines steppiques. Mais il est parfois confondu avec le chêne vert ou le cèdre d'épine vinette dans certaines parcelles pré-forestières et le genévrier de Phénicie (*Juniperus Phoenic*). L'espèce de l'Olivier Lentisque cette végétation est présente dans les régions les plus méridionales en contact avec les espaces steppiques.

La conservation des forêts de la wilaya de Tiaret gère une superficie de 332.938 ha de nappes alfatières sur une superficie steppique de 965.140 ha ainsi qu'un patrimoine forestier de 141.000 ha.

Selon Omar (2015) Les principales forêts de la wilaya de Tiaret sont :

Forêt domaniale des zdamas chergui 44000 ha

Forêt domaniale des zdamas gharbi 37443 ha

Forêt domaniale de Tagdempt 4989 ha

Forêt domaniale de Béni affene 4018 ha

Forêt domaniale de Tiaret 508 ha

Forêt communale de Tiaret 279 ha

Forêt communale de Guertoufa 53 ha

Forêt sectionnale d'Azzouania 127 ha

CHAPITRE 2
MATÉRIEL ET
MÉTHODES

II.2.1. Le matériel utilisé

Nous avons utilisé dans notre travail le matériel suivant :

- Les gants car certaines espèces transmettent des parasites.
- Un appareil photo (Samsung J7 Core).
- Un guide référencé.



Autres espèces d'escargots et de limaces observées :

Figure 18 : Un guide référencé (Benyamina, 2019).

II.2.2. La mise en place du protocole expérimental :

Deux zones d'étude ont été sélectionnées dans la région de Tiaret pour notre étude

Zone A : Cité universitaire de Carman

Zone B : Ain Kermes

Tableau 05 : La fiche technique

Nombre des sorties	La date des sorties	heureux	Météo	Nombre des espèces	Nombre des individus des espèces
Sorties 1 Cité universitaire carman	02.03.2020	10 :00 h	Ensoleillé	5	102
Sorties2 Ain Kermes	11.02.2020	14 :00 h	Ensoleillé	3	50
Sorties3 Cité universitaire carman	09.09.2020	18 :00 h	Ensoleillé	5	138
Sortes4 Ain Kermes	10.09.2020	15 :00 h	Ensoleillé	3	48

II.2.2.1. Travail sur le terrain :

La méthode d'échantillonnage est subjective. Le meilleur moment pour rechercher des escargots par temps sec est après la pluie, la récolte doit avoir lieu de préférence 30 minutes ou une heure après la pluie. Mais pendant la période sèche, les escargots s'abritent dans les roches, les branches d'arbres, et à la surface de la terre ou les vivants et les coquilles vides se ressemblent (Skendraoui, 2015).



Figure 19 : Une coquille d'Hélice de pise (*Theba pisana*) photos originales 2020.



Figure 20 : Une coquille de Bulime tronqué (*Runima decollata*) photos originales 2020.



Figure 21 : Une coquille de Petit-gris (*Helix aspersa*) photos originales 2020.



Figure 22 : Une coquille d'Escargot de bois (*Cepaea sylvatica*) photos originales 2020.



Figure 23 : Une coquille d'Hélice *vermiculée* (*Eobania vermiculata*) photos originales 2020.

CHAPITRE 3
RÉSULTATS ET
DISCUSSION

II.3.1. Résultats :**II.3.1.1. Calendrier des sorties :**

Quatre sorties ont été réalisées dans deux différentes stations dans la zone d'étude

Tableau 06 : Calendrier des sorties

Nombre des sorties	Les dates	Les stations
1	02.03.2020	Cité universitaire de Carman
2	09.09.2020	
3	11.02.2020	Ain Kermes
4	10.09.2020	

II.3.1.2. Inventaire :

A partir de notre inventaire qualitatif et quantitatif par l'observation directe, nous avons trouvés 05 espèces d'escargots.

Tableau 07 : Le nombre d'individus inventoriés dans la région de Tiaret.

Espèce	Station Ain Kermes	Station cité universitaire de Carman
Petit-gris	0	85
Bulime tronqué	10	52
Hélice vermiculée	0	49
Hélice de pise	60	26
Escargot de bois	28	18

II.3.1.3. La systématique des escargots trouvés :

Nous avons trouvés cinq espèces de différentes familles à ordre des Stylommophora .

Tableau 08 : La systématique des escargots observés.

Ordre	Famille	Espèce
Stylommophora	Helicidae	<i>Helix aspersa</i>
		<i>Eobania vermiculata</i>
		<i>Theba pisana</i>
		<i>Cepaea syvatica</i>
	Subulinidae	<i>Runima decollata</i>

II.3.1.4. Distribution :

Les espèces que l'on observe dans région de Tiaret sont différentes et sont repérées sur les deux stations. Le tableau N° 09 présente la distribution des espèces selon leurs présences et absences dans chaque station.

Tableau 09 : Distribution de l'escargot dans la willaya de Tiaret.

Espèce	Station d'Ain Kermes	Station de Cité universitaire de Carman
<i>Helix aspersa</i>	-	+
<i>Eobania vermiculata</i>	-	+
<i>Theba pisana</i>	+	+
<i>Cepaea syvatica</i>	+	+
<i>Runima decollata</i>	+	+

- + Espèce présente
- Espèce absente

II.3.1.5. Les espèces d'escargots présentées dans chaque station :

Les espèces d'escargots recensées au niveau de nos stations d'étude sont à différents pourcentages, dont les figures ci-dessous (N° 20 et 21) représentent l'abondance des espèces observées par leur pourcentage.

II.3.1.5.1. Station A (Cité universitaire de Carman)

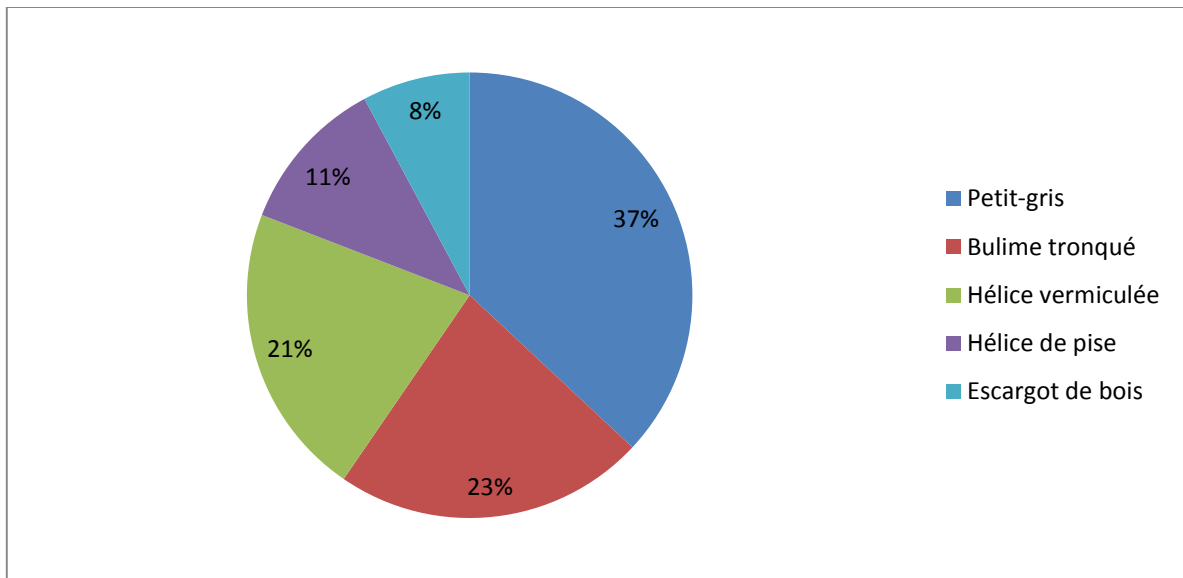


Figure 24 : L'abondance des espèces d'escargots dans la station A.

Les résultats présentés dans cette figure montrent que le Petit-gris est le plus dominant dans la station A (Cité universitaire de Carman) avec 37%. Le Bulime tronqué arrive en deuxième position avec 23%, alors que l'Hélice vermiculée représente un pourcentage de 21%. Nous remarquons que l'Hélice de pise est moins présente avec une portion de 11% puis l'Escargot de bois présente un pourcentage très faible avec 8%.

II.3.1.5. 2. Station B (Ain Kermes)

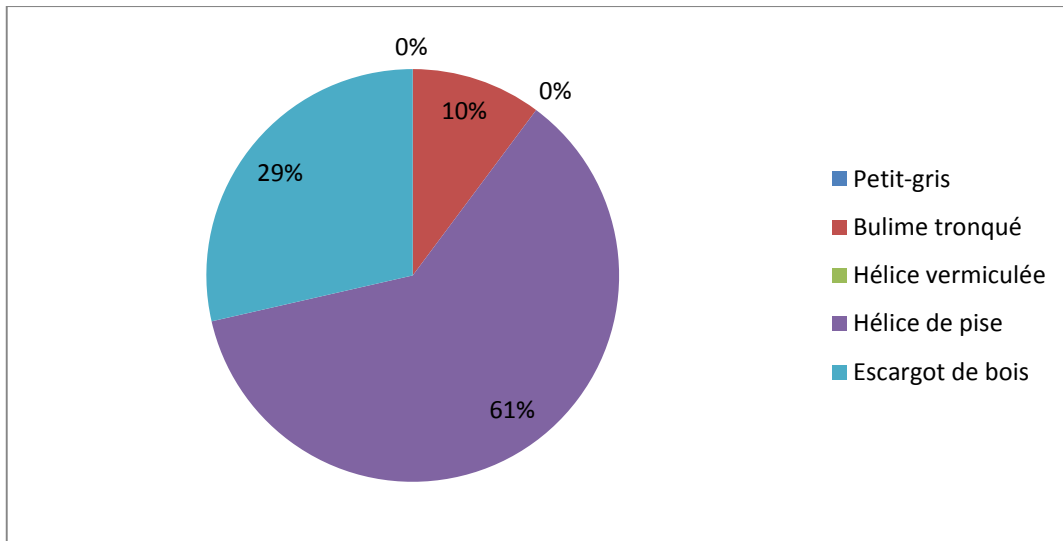


Figure 25 : L'abondance des espèces d'escargots dans la station B.

D'après la figure N°25, nous avons constatés que dans la station B (Ain Kermes) la portion la plus grande est celle d'Hélice de pise avec 61%, s'ensuit l'Escargot de bois avec 29%. La portion la plus faible est attribuée à Bulime tronqué avec un pourcentage de 10%, les autres espèces (le Petit-gris et l'Hélice vermiculée) sont absents, c'est-à-dire 0%.

II.3.1.6. Variations des nombres des d'individus des espèces d'escargots dans les deux stations :

La figure N°26 montre que le nombre d'individus varie d'une station à l'autre. La station Cité universitaire de Carman représente cinq espèces. Les espèces trouvées en abondance dans cette station est le petit-gris avec 85 individués suit par l'hélice vermiculée avec 49 individués. En troisième lieu, l'hélice de pise avec 26 individués puis en dernier l'escargot de bois avec 18 individués.

La station de Ain Kermes représente seulement 03 espèces alors que l'hélice de pise renferme le plus grand nombre d'individus avec 60 individus, puis l'escargot de bois avec 28 individus et nous avons recensés que le nombre d'individus de Bulime tronqué beaucoup moins important que les deux autres espèces avec 10 individus et nous remarquons que les deux autres espèces sont absentes (Le petit-gris et l'hélice vermiculée).

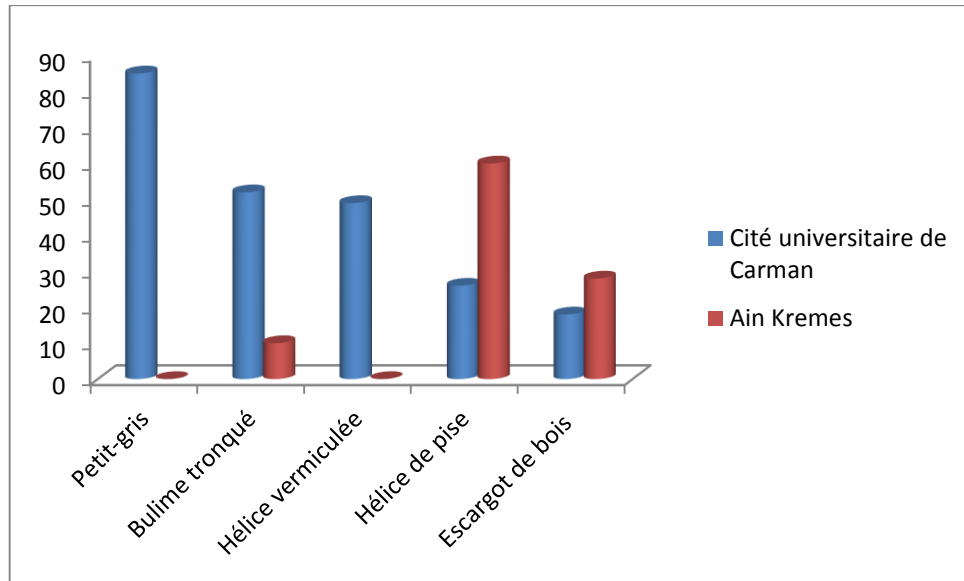


Figure 26 : Variations de nombres d'individus des escargots recensés au niveau de deux stations d'étude.

II.3.2. Discussion :

Les escargots et les limaces sont des animaux exceptionnellement sensibles au changement climatique en raison de leur téguments mous et perméables et au fait que ceux sont des poïkilothermes, malgré que leurs sensibilités au milieu, ils sont capables de vivre dans tous les environnements terrestres même les plus froids et les plus chauds sous diverses formes d'adaptation concernent la couleur, la taille du cortex épiphragme et les micro-habitas (Robitaille et *al.*, 1973 in Skendraoui, 2015).

Notre étude confirme certaines informations et données sur la biologie et écologie des escargots terrestres, l'inventaire des espèces d'escargots nous a permis de récolter un nombre d'individus et un nombre d'espèces au niveau des deux stations d'étude.

Nous avons trouvé 05 espèces réparties en 02 familles (Helicidae et Subulinidae) dans les deux stations (cité université de Carman, Ain Kermes), dont 04 espèces pour la famille Helicidae et une seule espèce pour la famille de Subulinidae, et les deux familles appartenant de l'ordre Stylommophora.

Au niveau de la station cité université de Carman, nous avons dénombré 05 espèces qui sont le petit gris avec 85 individus, le Bulime tronqué avec 52, Hélice vermiculé avec 49 individus Hélice de pise avec 26 individus et l'escargot de bois avec 18 individus.

Dans la station d'Ain kermes, l'espèce la plus abondante est Hélice de pise avec 60 individus, l'escargot de bois avec 28 individus et le Bulime tronqué avec 10 individus. Les autres espèces (le petit-gris et l'hélice vermiculée) sont totalement absentes.

CONCLUSION

Conclusion

Le but de ce travail était d'inventorier les escargots de la région de Tiaret, Notre recherche était basée et axée principalement sur le comptage des individus que nous avons rencontré sur nos sites, afin de créer un inventaire à découvrir ultérieurement la diversité nous a permis de recenser 05 espèces. Ce travail de recherche s'est étalé sur la période du mois février, mars et septembre 2020.

Nombreux biotopes sont peuplés par les mollusques terrestres (Pulmonés et les Prosobranches) à condition que le sol soit calcaire avec la présence d'humidité, bien qu'il existe quelques exceptions qui supportent les climats secs (Maissiat *et al.*, 2005).

La méthode d'observation adoptée c'était l'observation directe des individus. L'abondance des 05 espèces d'escargot est bien nette dans la station de cité universitaire de Carman où le nombre des individus est clairement différent selon les résultats obtenus comme suit :

- ❖ Petit-gris avec 85 individus
- ❖ Bulime tronqué avec 52 individus
- ❖ Hélice vermiculée avec 49 individus
- ❖ Hélice de pise avec 26 individus
- ❖ Escargot de bois avec 18 individus

Les résultats, auxquels nous avons abouti montrent que la station d'Ain Kermes manque de certaines espèces tels que le petit-gris et l'hélice vermiculée, les autres espèces distribuées comme suit :

- ❖ Hélice de pise avec 60 individus
- ❖ Bulime tronqué avec 10 individus
- ❖ Escargot de bois avec 28 individus

Peut-être que cette étude est insuffisante pour une compréhension réellement satisfaisante de la diversité des gastéropodes terrestres présentés dans la région de Tiaret.

Nous encourageons la poursuite des études pour découvrir la biodiversité, en savoir plus sur la richesse spécifique des gastéropodes terrestres de cette région, et pourvoir dresser une liste complète de ces invertébrés.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques :

- 1) Achir, M et Hellal, B.2016. Réflexions sur les variations pluviométriques de la région de Tiaret (Algérie occidentale) Durant la période 1984-2015. *European scientific journal*.1857-7431.500.
- 2) Aissanou,S et Achour, M. 2018. Contribution à l'étude de la biodiversité des mollusques dans les côtes de Bejaia. Master en Biologie Animale. Université A. Mira, Bejaia, Algérie : 44 pp + annexes
- 3) Arab, A ; Cherbi, M ; Aouir-Ahsene, A ; Boukrout-Bentamer, N ; Kabeche-Belloul, N-Z ; Khatib-Zagh, N ; Labcir-Zouaoui, H ; Yahia Cherif-Sadaoui, S. 2016. Zoologie travaux pratiques. Office des publications universitaires. Algérie.221p
- 4) Audibert.C et Bertrand. A, 2014. Guide mollusques terrestres des Escargots et limaces. Belin. Franc.235p
- 5) Baurand, P-E. 2014. Embryotoxicité de contaminants métalliques et organiques chez l'escargot *helix aspersa*. Thèse de doctorat en sciences de la vie et de l'environnement. L'université de Franche-Comté. France : 205pp
- 6) Benyamina, Y. 2019. Observation de la biodiversité des escargots des jardins de la région de Tiaret. Mémoire de master en Ecologie animale. Université d'Ibn Khaldoun, Tiaret, Algérie : 35pp
- 7) Bouchene-Messaoudi, k. 2015. Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau de trois stations de la région de Tizi-Ouzou. Mémoire de master en science agronomique. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. Algérie : 58pp
- 8) Boukhallout, F et TOUATI, T.2016. Nantotoxicité de sélénure de Cadmium sur les paramètres de stress oxydatif d'un modèle cellulaire biologique alternatif *Helix aspersa*. Mémoire de master en science biologique. Université de Larbi Tébessi, Tébessa, Algérie : 60pp+ Annexes
- 9) Damerdji, A. 1990. Contribution à l'Etude Bio systématique des Mollusques Gastéropodes Pulmonés Terrestres de la Région de Tlemcen. Thèse de Magister en Biologie. Institut national d'enseignement supérieur de biologie, Tlemcen, Algérie : 206pp+annexes
- 10) Deghiche-Diab, N.2016. Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien. Mémoire de masterde. Université Mohamed khider, Biskra. Algérie : 93pp+ Annexes

Références bibliographiques

- 11) Derbali, A. 2006. Contribution à l'étude de l'abondance et la distribution spatiale de certaines espèces de bivalves dans la zone estran de la lagune de bougrara. Master en biodiversité et ressources aquatiques. Université de Sfax, Sfax. Maroc : 121pp+annexes
- 12) Djaroun, N et Moussaoui, T. 2016. Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau de quatre stations, avec des altitudes différentes dans la commune de Boghani de Tizi-Ouzou. Mémoire de master en science agronomique. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Algérie : 50pp
- 13) Douzi, A. 2017. Contribution à l'étude des mollusques bivalves dans le littoral de Honaine (Wilaya de Tlemcen). Mémoire de master en sciences de la mer. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie : 49 pp+annexes
- 14) Druart, C. 2011. Effets des pesticides de la vigne sur le cycle biologique de l'escargot dans divers contextes d'exposition. Thèse de l'université de Franche-Comté. France. 315p
- 15) Guetouche, T. 2017. Inventaire des mollusques dans la région d'EL Oued Touil- Commune de Sidi Ladjal- Wilaya de Djalfa. Mémoire de master d'écologie. Université d'ibn khaldoun Tiaret, Algérie : 54pp+ Annexes.
- 16) His, E et Cantin, C. 1992. Biologie et physiologie des coquillages. Ifremer. France .108p
- 17) Lalmi, S et Lazreg, A. 2016. Effet de deux molécules nanométrique sur les paramètres physiologique des escargots « *helix aspersa* ». Mémoire de master en xénobiotiques et risques toxicologique. Université Larbi Tébessi, Tébessa, Algérie : 45pp+Annexes
- 18) Loucif, M et Namoussa, M. 2019. Importance et distribution des nématodes à Kystes (Globodera) sur la culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L) dans la wilaya d'El Oued (région de Souf). Mémoire de master de. Université Echahid Hmma Lakhdar, El-oued, Algérie : 54pp+Annexes.
- 19) Maissaiat, J ; Baehr, C-J ; Picaud, J-L. 2005. Biologie animale invertébrés. SNEL Grafics, Paris. 229p
- 20) Miara, M-D. 2017. Analyse floristique et structure de la végétation naturelle de la région de Tiaret. Thèse de Doctorat Biologie végétale .Université d'Ahemad Ben Bella, Oran. Algérie. 131pp+annexes
- 21) Moisan, J. 2010. Guide d'identification des principaux macro invertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 – Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 978-2-550-58416-2, 82 p.
- 22) Moutho, J. 1980. Les mollusques dulcicoles. Laboratoire d'Hydroécologie du Cemagref - institut des Sciences naturelles. Paris .27p

Références bibliographiques

- 23) Omar, Y. 2015. Bioaccumulation de quelques métaux lourds (Pb, Zn et Cu) d'origine routière au moyen d'une mousse (*Bryum argenteum* Hedw) dans la ville de Tiaret (Algérie) : classes de pollution et cartographie. Thèse de doctorat en sciences de l'Environnement. Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbes, Algérie. 121pp
- 24) Oulbachir, K.2010. Ecologie microbienne des sols sous différents compartiments granulométriques et différents étages bioclimatique. Thèse de doctorat en ecopedologie. Université d'Oran, Oran, Algérie : 93pp+ annexes
- 25) Skendraoui, F.2015. Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau de deux stations de Tizi-Ouzou. . Mémoire de master en science agronomique .Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. Algérie : 53pp
- 26) Thiam, N ; Diallo, A. 2010. Mollusques d'eau douce. Wetlands International Afrique. Gambie.44

Résumé :

Les mollusques sont des animaux au corps non segmenté, il comprend plusieurs classes permis les quelles les Gastéropodes. Dans ce contexte, nous avons réalisés un inventaire qualitatif et quantitatif de mollusques en deux stations situées à la région de Tiaret.

D'une part, pour examiner l'état de biodiversité des escargots et d'autre part, pour constituer un large réseau de surveillance afin de suivre l'évolution de ces espèces dans cette région. Les résultats obtenus montrent qu'il y a 05 espèces rangées en 02 familles les Helicidae et les Subulinidae.

Les espèces recensées sont : Petit-gris, Bulime tronqué, Hélice vermiculée, Hélice de pise, Escargot de bois.

On constate que l'espèce de petit-gris est une espèce endémique à la méditerranée où se localise notre région d'étude.

Les mots clés : Mollusque, gastéropodes, biodiversité, inventaire et Tiaret.