

**RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA**  
**RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMERRI DE TIZI-OUZOU**



**FACULTÉ DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES**  
**AGRONOMIQUES**

**DÉPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**

# Mémoire de fin d'études

**En vue de l'obtention du diplôme de Master**  
**en sciences agronomiques**

**Option : Protection des végétaux**

**THEME :**

**Diversité hivernale des gastéropodes  
terrestres dans la région de boghni**

**Présenté par :**

Mr. RABAHALLAH Tarik

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme CHAOUCHI.TALMAT N.

MCA. UMMTO

Promoteur : Mr RAMADINI Ramdane.

MAB. UMMTO

Examineur : Mr SADOU Sidali. .

MAB. UMMTO

**Promotion : 2024**

# Remerciements

*Dieu merci de m'avoir donné le courage et la volonté qu'il faut pour la réalisation de ce modeste travail.*

*En tout premier lieu un très grand et très chaleureux merci à mes très chers parents.*

*Le mérite de ce travail revient à toutes les personnes qui ont participé à sa réalisation et à lesquelles d'ailleurs j'exprime ma profonde reconnaissance.*

*Il m'est agréable d'exprimer mes profonds remerciements à mon promoteur Mr RAMDINI Ramdane, Maître assistant classe B à l'Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Pour son soutien permanent, ses précieux conseils et sa disponibilité le long de mon travail.*

*Mes vifs remerciements s'adressent également à Mme Mme CHAOUCHI.TALMAT N. Maître de conférence classe A à l'Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance.*

*Je tiens à remercier les membres du jury, Mr SADOU Sidali Maître de conférences classe B à l'UMMTO, Et Melle GUERMAH D. Maître assistante classe B, à l'UMMTO, qui m'a fait l'honneur de juger ce travail.*

*Je n'oublierai évidemment pas de remercier tous les enseignants auxquels revient le mérite de ma formation.*

# Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail pour mes chers parents qui m'ont donné toutes les belles choses : existence, amour, tendresse, confiance, qui ont partagé avec moi tous les moments de joie et de tristesse, qui m'ont soutenu dans toutes les circonstances de ma vie, qui m'ont toujours épaulé, aidé, orienté vers le bon sens. Je ne vous remercierai jamais assez. A mon cher frère Rayane, ainsi qu'à mes chères sœurs Imane, Randa, que dieu les garde pour nous.*

*A tous mes proches et ceux qui m'ont aidé*

*A tous mes amis qui ont été là pour moi.*

*A tous mes camarades de la promotion 2023/2024.*

## Liste des figures

<b>Figure n° 01</b> : Morphologie externe d'un gastéropode terrestre .....	<b>03</b>
<b>Figure n° 02</b> : le pneumostome d'un gastéropode terrestre .....	<b>04</b>
<b>Figure n° 03</b> : Coquille d'un escargot <i>Eobania vermiculata</i> .....	<b>05</b>
<b>Figure n° 04</b> : Anatomie interne d'un escargot .....	<b>06</b>
<b>Figure n° 05</b> : Système nerveux d'un escargot .....	<b>07</b>
<b>Figure n° 06</b> : Appareil digestif de l'escargot .....	<b>07</b>
<b>Figure n° 07</b> : Appareil génital d'un gastéropode <i>Cornu Aspersum</i> .....	<b>09</b>
<b>Figure n° 08</b> : Accouplement des gastéropodes .....	<b>10</b>
<b>Figure n° 09</b> : Ponte des œufs d'escargots .....	<b>11</b>
<b>Figure n° 10</b> : Différents habitats des escargots .....	<b>12</b>
<b>Figure n° 11</b> : Escargot en hibernation .....	<b>14</b>
<b>Figure n° 12</b> : Localisation géographique de la région de Tizi-Ouzou.....	<b>18</b>
<b>Figure n° 13</b> : Humidité relative moyenne mensuelle de la wilaya de Tizi-Ouzou de 2013 à 2022.....	<b>20</b>
<b>Figure n° 14</b> : Diagramme Ombrothérmique de BAGNOULS et GAUSSEN de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	<b>21</b>
<b>Figure n° 15</b> : Station de Beni Mendes .....	<b>23</b>
<b>Figure n° 16</b> : Station de Mechtras .....	<b>23</b>
<b>Figure n° 17</b> : Station de Assi Youcef .....	<b>24</b>
<b>Figure n° 18</b> : Prélèvement direct des gastéropodes .....	<b>25</b>
<b>Figure n° 19</b> : Tri des échantillons .....	<b>26</b>
<b>Figure n° 20</b> : Abondance relative des différentes espèces de gastéropodes terrestres au niveau de la station de Beni Mendas.....	<b>31</b>
<b>Figure n° 21</b> : Abondance relative des différentes espèces de gastéropodes terrestres au niveau de la station de Mechtras.....	<b>32</b>
<b>Figure n° 22</b> : Abondance relative des différentes espèces de gastéropodes terrestres au niveau de la station de Assi Youcef.....	<b>33</b>
<b>Figure n° 23</b> : Graphe de l'Analyse Factorielle des Correspondances des stations de la région de Boghni.....	<b>37</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau n° 01</b> : Températures moyennes mensuelles de la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2013-2022.....	<b>19</b>
<b>Tableau n° 02</b> : Précipitations mensuelles moyennes pour la région de Tizi-Ouzou durant la période 2012 jusqu'à 2023.....	<b>20</b>
<b>Tableau n° 03</b> : Résultats de l'inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau des trois stations.....	<b>30</b>
<b>Tableau n° 04</b> : Densité et la fréquence d'occurrence des espèces malacologiques recensées dans la station de Beni Mendas.....	<b>34</b>
<b>Tableau n° 05</b> : Densité et la fréquence d'occurrence des espèces malacologiques recensées dans la station de Mechtras.....	<b>34</b>
<b>Tableau n° 06</b> : Densité et la fréquence d'occurrence des espèces malacologiques recensées dans la station de Assi Youcef.....	<b>35</b>
<b>Tableau n° 07</b> : Variation de l'indice de Shannon (H') et d'Équitabilité (E) de chaque station.....	<b>36</b>



# Sommaire



# Sommaire

<b>Remerciements</b>	
<b>Dédicaces</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Sommaire</b>	
<b>Introduction .....</b>	<b>01</b>

## ***CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES GASTEROPODES TERRESTRES***

1. Généralités sur les gastéropodes.....	03
2. Position systématique.....	03
3. Morphologie externe des gastéropodes .....	03
3.1. Tête.....	04
3.2. Pied.....	04
3.3. Masse viscérale.....	04
3.3.1. Manteau .....	04
3.3.2. Coquille.....	05
4. Morphologie interne des gastéropodes .....	05
4.1. Tégument .....	06
4.2. Système nerveux .....	06
4.3. Appareil digestif.....	07
4.4. Appareil respiratoire .....	08
4.5. Appareil circulatoire.....	08
4.6. Appareil excréteur.....	08
4.7. Appareil génital.....	08
4.8. Appareil sensoriel.....	09
5. Reproduction.....	10
5.1. Accouplement .....	10
5.2. Ponte .....	10
5.3. Incubation-éclosion.....	11
6. Habitat.....	11
7. Alimentation des gastéropodes.....	12
8. Rythme de vie des gastéropodes.....	13
8.1. Activité journalière.....	13
8.2. Activité saisonnière .....	13
8.3. Estivation .....	13
8.4. Hibernation.....	14
9. Influence des paramètres externes sur le comportement des escargots...	14
9.1 Humidité.....	14

9.2. Température .....	14
9.3. Lumière et énergie solaire .....	15
10. Prédateurs et parasites des gastéropodes terrestres.....	15
10.1. Prédateurs.....	15
10.2. Parasites .....	16
11. Intérêt écologique et économique des gastéropodes.....	16
12. Utilisation en médecine traditionnelle.....	16

## **CHAPITRE II : PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE**

1. Position géographique de la région de Tizi-Ouzou.....	18
2. Hydrologie.....	18
3. Études climatiques.....	19
3.1 Température.....	19
3.2 Précipitation.....	19
3.3 Humidité.....	20
3.4 Vent.....	21
3.5. Synthèse bioclimatique.....	21
3.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	21
3.5.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER .....	22
4. Présentation des stations d'échantillonnage.....	22
4.1. Beni Mendas .....	22
4.2. Mechtras.....	23
4.3. Assi Youcef.....	23

## **CHAPITRE III : MATÉRIEL ET MÉTHODES**

1. Méthode de prélèvement.....	25
1.1. Recherche à vue.....	25
1.2. Tamisage de la litière .....	25
2. Technique d'étude .....	26
3. Tri et identification des espèces.....	26
4. Traitement des données.....	27
4.1. Indices écologiques de compositions .....	27
4.1.1. Richesse spécifique.....	27
4.1.2. Densité (D).....	27
4.1.3. Abondance relative (Ar %)......	27
4.1.4. Fréquence d'occurrence (Fo %)......	28
4.2. Indices écologiques de structure .....	28
4.2.1. Indices de Shannon (H').....	28
4.2.2. Indice d'équitabilité (E).....	29
5. Analyses statistiques.....	29

## CHAPITRE VI : RÉSULTATS ET DISCUSSION

I. Résultats .....	30
1. Richesse totale des gastéropodes terrestres.....	30
2. Diversité et abondance relatives des gastéropodes terrestres .....	31
2.1. Station de Beni Mendas .....	31
2.2. Station de Mechtras.....	31
2.3. Station d'Assi Youcef.....	32
3. Densité et fréquence d'occurrence des différentes espèces inventoriées	33
3.1. Station de Beni Mendas .....	33
3.2. Station de Mechtras.....	34
3.3. Station d'Assi Youcef.....	35
4. Variation des indices écologiques de structure.....	36
5. Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).....	36
II. Discussion .....	38
<b>Conclusion .....</b>	<b>41</b>
<b>Références bibliographies</b>	
<b>Annexes</b>	
<b>Résumé</b>	



# Introduction



## *Introduction*

---

L'embranchement des mollusques est caractérisé par un corps mou et lisse, il est le plus riche après celui des arthropodes, avec environ 130 000 espèces, dont 40 000 sont fossiles, connues depuis le Cambrien (Beaumont, 2006 ; Zhang, 2013).

Le phylum des mollusques est divisé en deux sous-embranchements : les Conchifères et les Achifères. Au sein de ces sous-embranchements, on distingue sept classes : les Gastéropodes, les Lamellibranches, les Céphalopodes, les Monoplacophores, les Aplacophores, les Polyplacophores et les Scaphopodes (Jodra, 2004). Les gastéropodes, est la classe la plus importante en termes de nombre d'espèces regroupant environ 3/4 des espèces de mollusques, se caractérisent par la torsion hélicoïdale de leur masse viscérale, qui les différencie des autres mollusques ; ils se divisent en trois ordres : les Prosobranches, les Opisthobranches et les Pulmonés (Audibert et Bertrand, 2015 ; Bouchet *et al.*, 2017).

L'ordre des stylommatophores abrite la majorité des gastéropodes pulmonés, notamment les escargots et les limaces, qui sont répartis dans environ 90 familles et plus de 20 000 espèces (Dayrat et Tillier, 2002). Les gastéropodes pulmonés sont l'un des groupes d'animaux les plus diversifiés et efficaces rencontrés dans les écosystèmes terrestres, où ils jouent des rôles écologiques cruciaux (Barker, 2001).

Les escargots terrestres ne sont actifs que lorsque l'humidité est suffisante. Pour prévenir la déshydratation, ils se rétractent dans leur coquille et la ferment à l'aide d'un opercule, d'un voile muqueux ou d'un épiphragme. Ce mécanisme de protection se traduit par deux processus : l'hibernation et l'estivation, qui sont des adaptations face au stress environnemental (Cassier *et al.*, 2004).

Les études sur l'écologie de la malacofaune en Algérie sont nombreuses et variées. Parmi les travaux notables, citons ceux de Damerджи (2008, 2010, 2015) dans la région de Tlemcen, à l'ouest du pays, qui ont étudié la malacofaune de cette zone. Dans la région nord-centre de l'Algérie, les recherches de Bouaziz-Yahiatene et Medjdoub-Bensaad (2016), Bouaziz-Yahiatene (2018) et Ramdani *et al.* (2020, 2021) ont également examiné l'écologie de la malacofaune.

L'Est algérien a vu des études sur la malacofaune terrestre menées par Ameer *et al.* (2019) dans la région de Batna et Belhiouani *et al.* (2019) dans la région de Constantine. Cheriti *et al.* (2021) ont également étudié la malacofaune terrestre dans la région de Constantine. Dans la région d'Annaba, Zaafour (2014) a examiné la reproduction de l'escargot terrestre Petit-gris. Une autre étude a porté sur l'influence de la température et de la photopériode sur la

## *Introduction*

---

reproduction et la croissance de l'espèce *Helix aperta* dans la région de Bejaia, menée par Tafoghalt (2010).

Des études supplémentaires ont été réalisées sur la faune dulçaquicole, notamment la redécouverte de deux espèces de gastéropodes d'eau douce par Glöer et *al.* (2010), Glöer et Ramdini (2019) et Ramdini et *al.* (2020). Une nouvelle espèce du genre *Pseudamnicola* a été découverte par Sadouk et *al.* (2021).

Ces études ont contribué à améliorer nos connaissances sur la diversité, la répartition et l'écologie des gastéropodes terrestres dans diverses régions d'Algérie.

Et pour enrichir ces études, il nous a paru intéressant de réaliser un inventaire sur la diversité des gastéropodes terrestres dans la région de Boghni.

Pour atteindre cet objectif, nous avons sélectionné trois sites d'échantillonnage dans cette région, à savoir Ait Mendes, Mechtras et Assi youcef, durant la période s'étalant du mois de janvier jusqu'au mois de Mars 2024. Pour se faire, deux méthodes d'échantillonnages ont été utilisées, un échantillonnage direct ou a vu et tamisage de la litière.

L'étude est divisée en quatre chapitres. Le premier chapitre présente des informations générales sur les gastéropodes terrestres. Le deuxième chapitre décrit les stations de prélèvement et la région d'étude, y compris ses caractéristiques climatiques et géographiques. Le troisième chapitre explique les méthodes d'étude et de prélèvement des gastéropodes terrestres, ainsi que les indices écologiques et les tests statistiques utilisés pour analyser les résultats. Enfin, le quatrième chapitre présente les résultats ainsi qu'une discussion de ces résultats.

Nous terminerons par une conclusion générale et quelques perspectives qui peuvent enrichir les connaissances sur les gastéropodes terrestres du pays.

# Chapitre I :



# Généralités Sur Les Gastéropodes Terrestres



### 1. Généralités sur les gastéropodes

Le terme gastéropode signifie "Ventre-Pied" en grec, ils sont considérés comme les animaux les plus évolués et les plus importants dans l'embranchement des mollusques établi par Cuvier en 1798 (Jodra, 2008).

Selon Boué et Chanton (1971), les gastéropodes possédant une morphologie externe similaire, mais une anatomie interne variée. Cette classe comprend plus de 17 000 espèces marines, dulcicoles ou terrestres (Levêque, 1973), il est divisé en trois ordres : les Prosobranches, les Opisthobranches et les pulmonés (Audibert et Bertrand, 2015). Les gastéropodes sont une classe diversifiée avec environ 75 000 espèces vivantes et 15 000 espèces fossiles, comprenant des animaux comme les escargots, les limaces et les strombes. Ils occupent divers habitats et sont appréciés pour leur chair comestible et la beauté de leurs coquilles.

### 2. Position systématique.

Selon Kerney et Cameron (2006), les escargots et les limaces sont classés comme suit :

-Règne	Animal
-Sous-règne	Métazoaires
-Embranchement	Mollusques
-Classe	Gastéropodes
-Sous-classe	Pulmonés

### 3. Morphologie externe des gastéropodes

Les mollusques ont un corps mou et non segmenté, composé de trois parties principales : une tête, un pied et une masse viscérale enveloppée dans un manteau qui sécrète la coquille (Maissiat et *al.*, 2011) (Fig. 1).



**Figure 1 :** Morphologie externe d'un gastéropode terrestre (*Cornu aspersum*) (Originale, 2024)

### 3.1. Tête

La tête des gastéropodes est bien développée et distincte du reste du corps. Elle comporte une bouche avec des mâchoires et un bulbe buccal équipé d'une radula. Dorsalement, elle possède deux paires de tentacules sensoriels : les tentacules antérieurs, petits et renflés à l'extrémité, et les tentacules postérieurs, plus grands, avec un œil à leur sommet externe. Les yeux des escargots sont visibles sous forme de petites taches noires à l'extrémité des grands tentacules rétractiles (Maissiat et *al.*, 2011).

### 3.2. Pied

Le pied des gastéropodes est une masse musculaire allongée, aplatie en une sole pédieuse à fonction principalement locomotrice, séparée des parties supérieures du corps par un sillon (Kerney et Cameron, 2006)

Boué et Chanton (1971) mentionnent que l'épiderme recouvrant la sole du pied des gastéropodes sécrète un mucus abondant qui facilite la reptation et laisse une traînée brillante sur le sol après le passage de l'animal. Ce mucus joue un rôle essentiel dans la locomotion de ces animaux, leur permettant de se déplacer plus facilement sur divers types de surfaces.

### 3.3. Masse viscérale

Selon Amroun (2006), la masse viscérale des gastéropodes est enveloppée par un manteau qui sécrète la coquille. Elle est enroulée à l'intérieur de la coquille et est limitée en avant par le bourrelet, qui est le bord du manteau soudé à la masse viscérale pour fermer la cavité palléale. Cette cavité ne communique plus avec l'extérieur que par un seul orifice, le pneumostome, situé à droite (Guyard, 2009) (Fig. 2).



**Figure 2** : le pneumostome d'un gastéropode terrestre *Milaxe gagates* (Originale, 2024).

#### 3.3.1. Manteau

Selon Heusser et Dupuy (2011), le manteau des gastéropodes est un épais repli du tégument dorsal qui crée la cavité palléale, recouvrant la masse viscérale. Il est responsable de la production de la coquille et participe à la formation de la cavité respiratoire (Andres, 1968).

### 3.3.2. Coquille

Les gastéropodes terrestres sont protégés par une coquille univalve résultant de l'enroulement en hélice d'un cône allongé, avec une ouverture bordée par le péristome et un sommet appelé l'apex (Boué et Chanton, 1971). La plupart des espèces peuvent être identifiées à partir de leur coquille en se basant sur des critères tels que le nombre de bandes spirales, la couleur et la forme des coquilles (Karas, 2009) (Fig. 3).

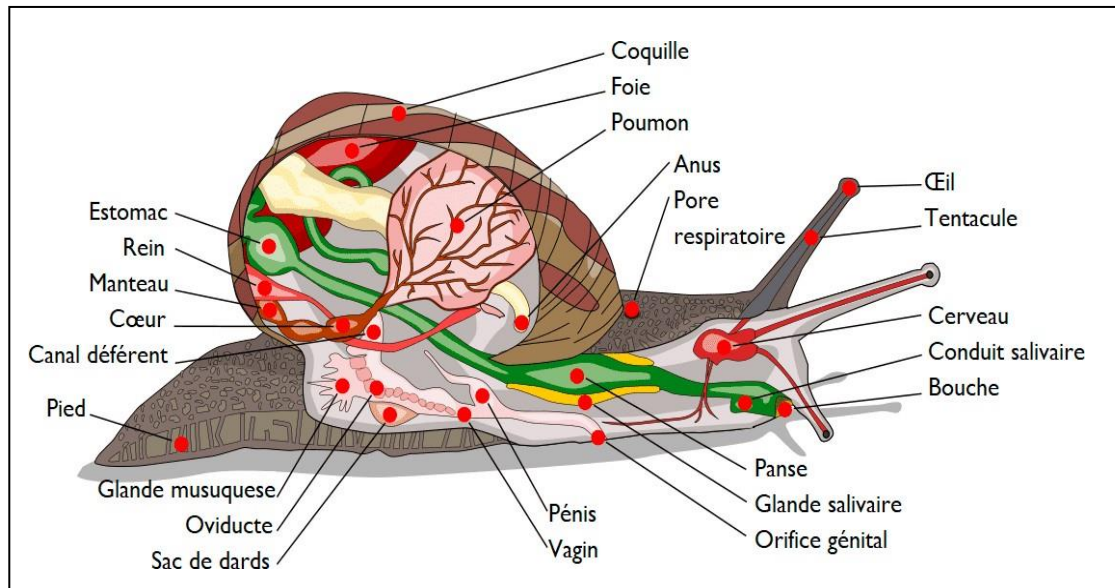
Selon Maissiat et *al.* (2011), la forme et la couleur de la coquille des escargots présentent une variété extrême, considérée comme un squelette externe sécrété par le manteau, ayant une origine ectodermique. La coquille est composée de trois couches : le périostacum organique à l'extérieur, la couche prismatique ou oostacum, et la couche nacrée ou hypostracum. Chez les limaces, la coquille interne est très réduite, voire absente (Karas, 2009).



**Figure 3 :** Coquille d'un escargot *Eobania vermiculata* (Originale, 2024).

## 4. Morphologie interne des gastéropodes

Selon Guyard (2009), l'organisation interne des gastéropodes présente une dissymétrie remarquable due à une torsion de 180 ° pendant le développement embryonnaire. Cette torsion entraîne la disparition dans de nombreux cas de la moitié des organes pairs tels que les reins, les oreillettes et les branchies. Cette dissymétrie se traduit par l'enroulement en hélice de la masse viscérale, la formation de la coquille en spirale, l'ouverture de la cavité palléale vers l'avant, et la proximité de la bouche et de l'anus.



**Figure 4** : Anatomie interne d'un escargot (Zylberberg, 2021).

#### 4.1. Tégument

Le tégument des gastéropodes est constitué d'un épiderme simple avec de nombreuses glandes à mucus, d'un derme contenant des muscles lisses bien développés, notamment le muscle columellaire qui permet la rétraction de la tête et du pied à l'extérieur de la coquille (Heusser et Dupuy, 2011).

#### 4.2. Système nerveux :

Le système nerveux des gastéropodes se compose de trois types de ganglions : le ganglion cérébroïde situé au-dessus de l'œsophage, qui innerve les yeux et les tentacules, et les ganglions pédieux, placés sous l'œsophage, innervant le pied. Ces ganglions sont reliés par des connectifs formant un premier collier œsophagien.

Les gastéropodes possèdent des ganglions viscéraux (3 à 5 en général) situés sous l'œsophage et en arrière, reliés aux cérébroïdes par deux grands connectifs, formant un second collier œsophagien plus long que le premier (Meglitsch, 1974) (Fig. 5).

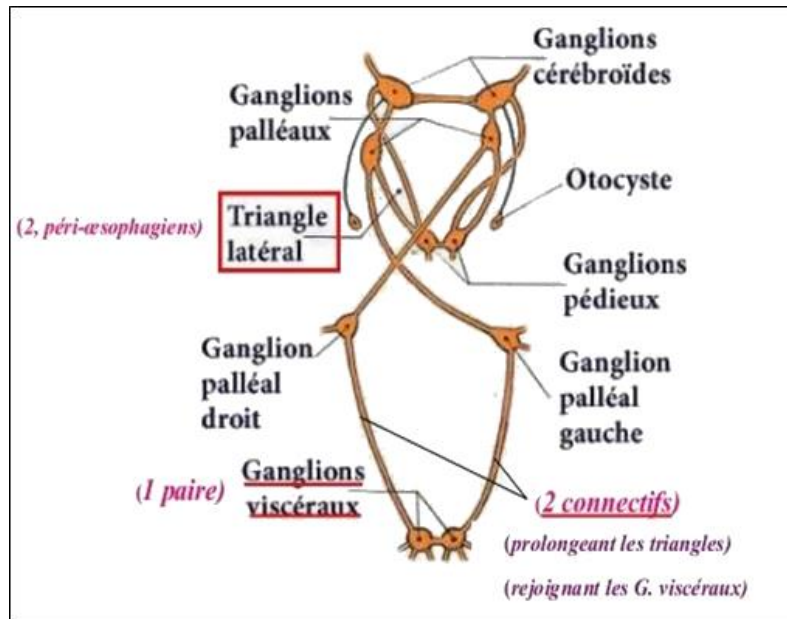


Figure 05 : Système nerveux d'un escargot (Meglitsch, 1974).

#### 4.3. Appareil digestif :

Les gastéropodes présentent une particularité anatomique intéressante : en raison de la torsion de 180 ° de leur corps, le tube digestif forme une boucle ramenant l'anus vers l'avant. La bouche est prolongée par un bulbe buccal contenant une radula, une langue musculaire recouverte d'une lame cornée qui broie les aliments. Deux glandes salivaires se trouvent dans la partie postérieure du bulbe buccal. Cette structure se poursuit par un œsophage, puis un estomac et un intestin en double circonvolution autour de l'hépatopancréas, se terminant à l'anus (Pirame, 2003) (Fig. 6).

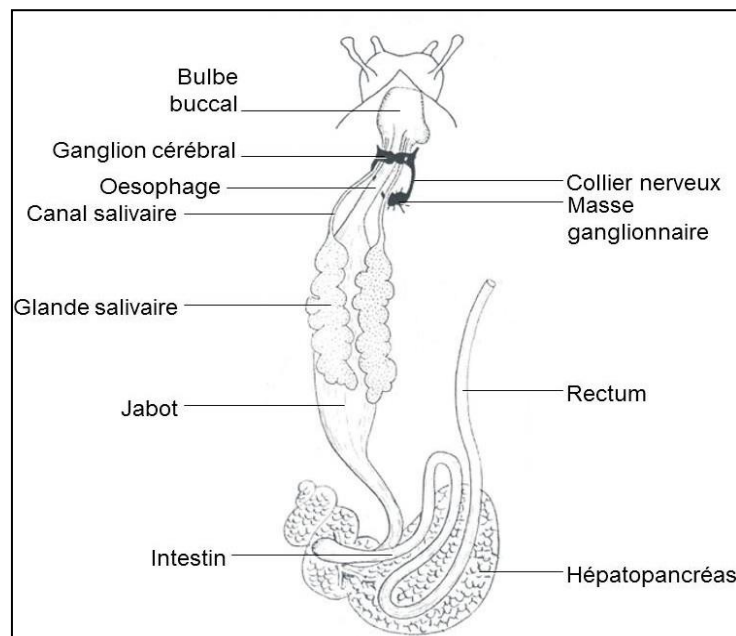


Figure 06 : Appareil digestif de l'escargot (Skendraoui, 2015).

#### **4.4.Appareil respiratoire**

Selon Germain (1930), chez tous les Pulmonés, la chambre palléale se transforme en poumon, ou plus précisément en poche pulmonaire. Le toit de cette cavité est richement vascularisé, surtout chez les Pulmonés terrestres. Le poumon communique avec l'extérieur par le pneumostome, qui s'ouvre et se ferme au moyen d'un double sphincter. La position du pneumostome à droite du corps (à gauche chez les espèces senestres) varie selon les genres.

#### **4.5. Appareil circulatoire**

Le cœur est composé d'une oreillette antérieure et d'un ventricule postérieur. Le sang, ou hémolymphe contient un pigment appelé hémocyanine, qui est incolore sous sa forme désoxydée et bleue sous sa forme oxydée. Deux aortes propulsent le sang dans le réseau artériel : l'aorte antérieure irrigue le pied et l'aorte postérieure irrigue le tortillon. Le sang retourne au cœur via un système de veines et de sinus veineux (Pirame, 2003).

#### **4.6.Appareil excréteur**

Le rein, situé à proximité du cœur, mais fonctionnant de manière indépendante, est responsable de l'excrétion (Heusser et Dupuy, 1998). Les mollusques, qui sont très sensibles à la dessiccation, extraient efficacement l'eau des excréments, et leur urine est rejetée sous forme d'acide urique solide (Kerney et Cameron, 2006).

Le rein des gastéropodes est un sac impair de couleur fauve ou brun jaunâtre, avec une paroi spongieuse. Son canal excréteur se déverse à côté de l'anus. En plus des organes d'excrétion, on trouve diverses glandes dont le rôle n'est pas entièrement connu. La glande à muqueuse dans la cavité respiratoire, la glande pédieuse des Limacidés et des Hélicidés, ainsi que la glande pourpre des Murex et Purpura, présente également dans la chambre branchiale (Railliet, 1886).

#### **4.7.Appareil génital**

L'appareil génital des gastéropodes est complexe (Fig. 7), comprenant une partie hermaphrodite avec une glande et un canal hermaphrodites débouchant sur un carrefour où se trouve la glande de l'albumine, ainsi qu'un spermiducte et un oviducte partiellement séparés. Il comporte également une partie femelle en communication avec la poche du dard et une partie mâle. Le vagin et le pénis s'ouvrent dans un vestibule génital commun doté d'un seul orifice (Heusser et Dupuy, 1998).

Selon Grassé et Doumenc (1995), l'hermaphrodisme constant chez les pulmonés entraîne l'absence de caractères sexuels secondaires. Seuls la glande de l'albumine, la glande hermaphrodite et le conduit hermaphrodite sont des éléments constants dans l'appareil génital des gastéropodes pulmonés. Les autres parties des voies génitales, telles que l'oviducte et le

spermiducte, peuvent être présentes ou absentes selon les espèces. La glande hermaphrodite ou ovotestis présente une grande variabilité de taille et d'apparence selon les espèces et les saisons, pouvant adopter une forme multilobée compacte, ramifiée ou arborescente. Cette glande est responsable de la production des spermatozoïdes et des ovules. La glande de l'albumine a pour rôle de fournir aux œufs leur revêtement albumineux.

Selon Meglisch (1974), le conduit hermaphrodite des gastéropodes pulmonés est divisé longitudinalement en spermiducte et oviducte. Il s'ouvre sur un pore génital voisin de l'entrée de la cavité palléale, du côté droit du corps. Cependant, le pénis est situé assez loin du port génital.



**Figure 07 :** Appareil génital d'un gastéropode *Cornu aspersum* (originale, 2023).

#### 4.8.Appareil sensoriel

Les organes de sens des gastéropodes pulmonés comprennent les yeux, les tentacules sensoriels sur la tête, les statocystes dans le pied, ainsi que des cellules tactiles réparties sur tout le corps. Ces cellules tactiles sont plus concentrées dans des zones sensibles telles que la tête, la bordure du pied et parfois le manteau (Meglitsch, 1974 ; Gaillard, 1991).

Selon Boué et Chanton (1958), les mollusques possèdent des tentacules tactiles et gustatifs, des organes olfactifs et des yeux sensibles aux rayons infrarouges. Les statocystes, impliqués dans l'équilibration, sont situés près des ganglions pédieux et innervés par les ganglions cérébraux. Les yeux céphaliques des pulmonés se trouvent à l'extrémité ou à la base des tentacules. Les récepteurs tactiles, olfactifs et gustatifs sont dispersés sur le corps sans former d'organes définis (Grassé et Doumenc, 1995).

## 5. Reproduction

Les escargots sont des animaux hermaphrodites, ce qui signifie qu'ils possèdent à la fois des organes sexuels mâles et femelles. Ils sont ovipares, ce qui implique qu'ils pondent des œufs. En fonction de l'espèce, l'âge de la maturité sexuelle des escargots varie entre 5 et 17 mois manifestent d'abord une tendance sexuelle mâle et s'accouplent pour échanger leurs spermatozoïdes, qui sont stockés dans le réceptacle séminal jusqu'à la maturation des ovules. L'accouplement se produit par temps humide, car les escargots peuvent détecter le degré hygrométrique de l'air. Ils s'assemblent en terrain sec, mais s'accouplent par temps de pluie ou de rosée. La fécondation se fait au niveau de la jonction du canal hermaphrodite avec la glande à albumen, suivie par la formation d'une coquille calcaire et la ponte. La période de gestation peut durer longtemps en raison de la dégradation des conditions de vie de l'escargot.

### 5.1. Accouplement

L'accouplement des escargots est précédé d'une parade nuptiale durant laquelle les partenaires se touchent, se tournent autour et déposent du mucus en abondance. Pendant l'accouplement, qui peut durer plusieurs heures, les escargots se positionnent de manière à ce que leurs orifices génitaux soient contigus. Les pénis sont évaginés et introduits dans le vagin du partenaire, transférant le sperme à l'intérieur d'un spermatophore. Ce sperme est conservé dans la spermathèque jusqu'à son utilisation (Kerney et Cameron, 2006) (Fig. 8).



**Figure 08 :** Accouplement des gastéropodes (Originale, 2024).

### 5.2. Ponte

L'intervalle entre l'accouplement et la ponte est variable en conditions constantes de température et d'hygrométrie (20 °C et 85 %). Les durées moyennes sont de 10 à 15 jours. Pour pondre, l'escargot creuse un nid dans la terre de 4 à 5 cm de profondeur. La durée de la ponte est comprise entre 12 à 48 heures. Le sperme peut être conservé plus d'un an, mais la

ponte des œufs intervient habituellement une quinzaine de jours après l'accouplement (Fig. 9).



**Figure 09** : Ponte des œufs d'escargots (Djaroun et Moussaoui, 2016).

#### 4.3. Incubation-éclosion

Après la ponte, dès les premiers jours d'incubation, l'embryon de l'escargot élaborera une coquille protéique qui se calcifiera au cours de son développement. En conditions naturelles, la durée d'incubation varie de 15 à 30 jours. Lors de l'éclosion, le nouveau-né se libère en rompant la membrane externe de l'œuf et consomme cette membrane. Il restera dans le nid de ponte pendant 6 à 10 jours avant de remonter à la surface du sol. À ce stade, il pèsera entre 10 et 40 mg et mesurera entre 2 et 4 mm de diamètre, étant apte à se nourrir. La reproduction des tortues marines est influencée par des facteurs tels que la lumière, l'hygrométrie, la température, et une hibernation préalable suffisante est nécessaire (Sandrine *et al.*, 2003).

#### 6. Habitat

La plupart des espèces de limaces et d'escargots n'ayant pas de régime alimentaire très spécialisé, c'est davantage le climat et la structure de l'habitat qui jouent un rôle déterminant. La nature du sol est également un facteur important ; de nombreuses espèces préfèrent les sols riches en calcium. Dans les habitats très acides comme les landes et les tourbières, la diversité des escargots et des limaces est particulièrement faible (Kerney et Cameron, 2015). Les préférences écologiques des espèces de limaces et d'escargots varient grandement, et la diversité des microhabitats (litière, roches, arbres, plantes herbacées, etc.) contribue significativement à accroître la richesse faunistique (Kerney et Cameron, 2015) (Fig. 10).

Selon karas (2009), les forêts constituent généralement des habitats riches abritant de nombreuses espèces, mais elles peuvent également se rencontrer dans des jardins, haies ou friches. Les habitats créés par l'homme ont pu jouer un rôle important dans l'évolution des aires de répartition de certaines espèces, comme les jardins, les parcs et les serres où l'on rencontre des espèces non indigènes, certaines devenant problématiques pour les activités humaines (Kerney et Cameron, 2015).



**Figure 10** : Différents habitats des escargots (Originale, 2023).

## 7. Alimentation des gastéropodes

L'alimentation des escargots varie selon l'espèce. Certains escargots sont phytophages, détritivores, nécrophages, d'autres prédateurs, voire cannibales. Ils peuvent endommager les plantes cultivées des jardins, causant parfois des dégâts aux récoltes. Les escargots phytophages hébergent dans leur intestin une flore bactérienne qui participe à la digestion des végétaux. Ces bactéries se maintiennent en vie durant l'estivation ou l'hibernation en se nourrissant du mucus sécrété par l'épithélium intestinal (Cappuccio, 2011).

D'après Cobbinah et *al.* (2008), les jeunes escargots préfèrent les feuilles et pousses tendres, consommant environ deux fois plus que les escargots adultes. En vieillissant, leur alimentation se tourne davantage vers les débris tels que les feuilles détachées, les fruits pourris et l'humus.

## **8. Rythme de vie des gastéropodes**

Les gastéropodes pulmonés terrestres sont des animaux à sang froid (poïkilotherme), ne pouvant réguler leur température corporelle. Ils ont dû s'adapter à la variation de température en passant perpétuellement par des phases d'activités et d'inactivités, vivant au rythme de jour et de nuit, de la pluie et de beaux temps et de l'alternance saisonnière (Yves et Ganga, 1997). Selon Cobbinah et *al.* (2008), lorsque les conditions environnementales sont défavorables, comme la sécheresse en été ou le froid en hiver, la croissance des escargots peut ralentir considérablement voire s'arrêter. Ces animaux ont des rythmes d'activité à la fois journaliers et saisonniers.

### **8.1. Activité journalière**

Les escargots, comme de nombreux invertébrés, ont des fonctions vitales étroitement liées aux conditions environnementales telles que les cycles jour-nuit, l'humidité et la température (Yves et Cranga, 1997).

Dans des conditions de température et d'humidité optimales, les escargots se cachent dans des endroits frais pendant la journée pour réduire la perte d'eau et se protéger contre les ennemis naturels (Kerney et Cameron, 2006). À la tombée de la nuit, leur activité nocturne est déclenchée par le coucher de soleil, les incitant à sortir de leurs abris à la recherche de nourriture (Cobbinah et *al.*, 2008).

### **8.2. Activité saisonnière**

La succession des saisons est un facteur déterminant des activités des escargots, car leur rythme biologique est synchronisé avec le rythme saisonnier, en particulier avec la durée de la journée (Cobbinah et *al.*, 2008).

En cas de conditions défavorables, les escargots peuvent survivre en se rétractant dans leur coquille et en sécrétant parfois une membrane protectrice à l'ouverture de celle-ci. Cette période de vie ralentie est appelée estivation dans les pays tropicaux et hibernation pour les escargots européens, où le froid est un facteur limitant important (Codjia et Noumonvi, 2002).

### **8.3. Estivation**

L'estivation est un rythme de vie demi-ralenti qui permet aux escargots de survivre à la saison sèche (Pepin et *al.*, 1973). Pendant cette période, les escargots se rétractent complètement à l'intérieur de leur coquille, la fermant avec des matières muqueuses et calcaires sécrétées par eux-mêmes. Bien que la respiration et les mouvements cardiaques restent normaux pendant l'estivation, il y a une diminution rapide des réserves d'eau et

d'énergie. Ce phénomène est observé dans des régions où l'été est particulièrement chaud et sec (Cobbinah et *al.*, 2008).

#### 8.4. Hibernation

Lorsque la température ambiante devient inférieure à 5 C, les escargots déclenchent un processus de mise au repos appelé hibernation. Pendant cette période, les escargots sécrètent un épiphragme "d'hiver", se collent sur un support ou s'enfouissent légèrement en terre ou dans la litière de sol (Chevallien, 1958) (Fig. 11). Durant l'hibernation, leur rythme cardiaque s'affaiblit, leur rythme respiratoire diminue et leur croissance cesse (Damerdji et Ben Youcef, 2006).



**Figure 11 :** Escargot en hibernation (Originale, 2024).

### 9. Influence des paramètres externes sur le comportement des escargots

Les données de Bonavita et Bonavita (1962) confirment que pour les mollusques méditerranéens, une vie active n'est possible que dans un intervalle restreint des variables environnementales. Ces conditions, qui correspondent généralement à l'automne, à une partie du printemps et de l'hiver, ainsi qu'à quelques nuits d'été, sont essentielles pour maintenir l'activité des escargots. Au-delà de cet intervalle limité de facteurs environnementaux favorables, les escargots deviennent inactifs.

#### 9.1 Humidité

Selon Stievenant et Hardouin (1990), les escargots préfèrent un taux élevé d'humidité de l'air, idéalement entre 80 et 90 %. Ils sont actifs pendant les périodes humides du jour et la nuit. En dehors de ces périodes humides, les escargots se réfugient sous la végétation naturelle ou sous des matériaux disposés pour assurer des conditions similaires, soulignant ainsi leur besoin crucial d'humidité pour leur activité et leur survie.

#### 9.2. Température

La température joue un rôle crucial dans l'activité des limaces, chaque espèce ayant son optimum thermique. Les variations de température peuvent influencer significativement le

comportement et l'activité de ces organismes (Ricou, 1964). Les effets des températures sur les organismes sont significatifs, avec des conséquences telles que la congélation des tissus à des températures basses et la coagulation à des températures élevées (Pelseneer, 1935).

La teneur en eau des mollusques terrestres est étroitement liée à la température et à l'humidité de leur environnement, comme l'a mis en évidence (Chevallier, 1982)

### **9.3 Lumière et énergie solaire**

Aubert (1998) affirme que l'activité de l'escargot se déroule principalement pendant la nuit. La lumière joue un rôle crucial dans ses fonctions reproductrices et sa croissance, se caractérisant par trois paramètres distincts :

Les conditions lumineuses ont un impact significatif sur la reproduction et la croissance des escargots. Les photopériodes longues de 16 à 18 heures par jour favorisent la reproduction, tandis que les photopériodes moyennes de 12 à 16 heures par jour favorisent la croissance des jeunes. En termes d'intensité lumineuse, des valeurs de 60 à 100 lux favorisent la reproduction, tandis que 60 lux sont suffisants pour la croissance des jeunes. De plus, la lumière rouge stimule la reproduction en favorisant la fécondité et la ponte, notamment pendant les premières semaines de croissance, suivie de la lumière blanche pour le reste de la période de croissance.

## **10. Prédateurs et parasites des gastéropodes terrestres**

Il est fascinant de découvrir la diversité des prédateurs qui peuvent s'attaquer aux escargots à différents stades de leur vie. Cette interaction entre les escargots, leurs prédateurs et les parasites qui peuvent les affecter contribue à l'équilibre écologique des écosystèmes où ils évoluent.

### **10.1. Prédateurs**

Les escargots jouent un rôle crucial dans les réseaux trophiques (Cappuccio, 2011). Ce sont des proies pour de nombreux animaux, tels que les rats, les musaraignes, les grenouilles, les crapauds, les corbeaux, les oiseaux domestiques comme les canards et les dindes, les lézards, les serpents, les coléoptères, les mille-pattes et quelques mammifères comme le sanglier. Ils sont une source alimentaire essentielle pour maintenir l'équilibre écologique et la biodiversité des écosystèmes (Stievenart et Hardouin, 1990 ; Barker, 2004). Il est crucial de reconnaître l'impact significatif de l'activité humaine sur les populations d'escargots et sur les écosystèmes en général. La prise de conscience de ces menaces peut inciter à adopter des pratiques plus durables pour préserver la biodiversité et maintenir l'équilibre des écosystèmes naturel (Pirame, 2003).

**10.2. Parasites**

Dans le contexte de la parasitologie des escargots, il est crucial de reconnaître la diversité des parasites qui peuvent les affecter, que ce soit en se développant à l'intérieur de l'escargot ou en utilisant l'escargot comme hôte. La relation entre les parasites et les escargots est un aspect important de leur écologie et de leur survie dans leur environnement naturel (Kerney et Cameron, 2006).

Selon Stievernart et Hardouin (1990), des études menées au Ghana ont établi que le principal parasite des escargots (*Achatina achatina*) était une mouche appelée *Alluaudihella flavicornis*.

**11. Intérêt écologique et économique des gastéropodes**

Les escargots, en tant qu'éléments biotiques clés, sont des proies importantes pour divers animaux tels que les oiseaux (grives, hiboux) et les petits mammifères (hérissons, blaireaux), jouant ainsi un rôle essentiel dans l'équilibre écologique des écosystèmes naturels (Barker, 2004).

Ils jouent un rôle crucial en tant que décomposeurs dans les écosystèmes. Leur alimentation diversifiée inclut des matières organiques en décomposition telles que les feuilles mortes, contribuant ainsi à la formation de l'humus et au maintien de la qualité du sol. Cette activité de décomposition est essentielle pour le recyclage des nutriments et la santé des écosystèmes terrestres (Zaafour, 2014).

Dans les écosystèmes terrestres, les gastéropodes terrestres, tels que les escargots, sont des indicateurs écologiques importants pour évaluer la qualité de l'environnement. Leur présence et leur diversité peuvent fournir des informations précieuses sur l'état de l'écosystème et aider à prendre des décisions éclairées pour sa conservation et sa gestion (Gimbert, 2006).

La viande d'escargot représente une part significative des régimes alimentaires humains Aubert (1998), en particulier dans les régions forestières d'Afrique de l'Ouest telles que le Ghana, le Nigeria et la Côte d'Ivoire.

Selon Cobbinah et *al.* (2008), le commerce international d'escargots prospère en Europe et en Amérique du Nord, soulignant ainsi l'importance de cette pratique culinaire dans diverses régions du monde

**12. Utilisation en médecine traditionnelle**

Les escargots comestibles occupent une place importante dans la médecine populaire. Selon Radi (2003), chez les enfants en bas âge présentant des symptômes d'infection respiratoire, il est recommandé d'utiliser un mélange préparé à base de thym et d'escargot, cuits dans de l'huile d'Argan. Ce mélange refroidi et filtré est administré en gouttes par voie

orale, mettant en lumière l'utilisation traditionnelle des escargots dans certaines pratiques médicinales.

La chair d'escargot est riche en protéines et en fer, mais pauvre en lipides. Elle contient presque tous les acides aminés essentiels au corps humain.

De plus, les substances glandulaires présentes dans la chair d'escargot comestible ont la capacité de provoquer l'agglutination de certaines bactéries, ce qui pourrait aider à combattre diverses maladies, y compris la coqueluche (Cobbinah et *al.*, 2008).

# **Chapitre II :**



# **Présentation De La Région D'étude**



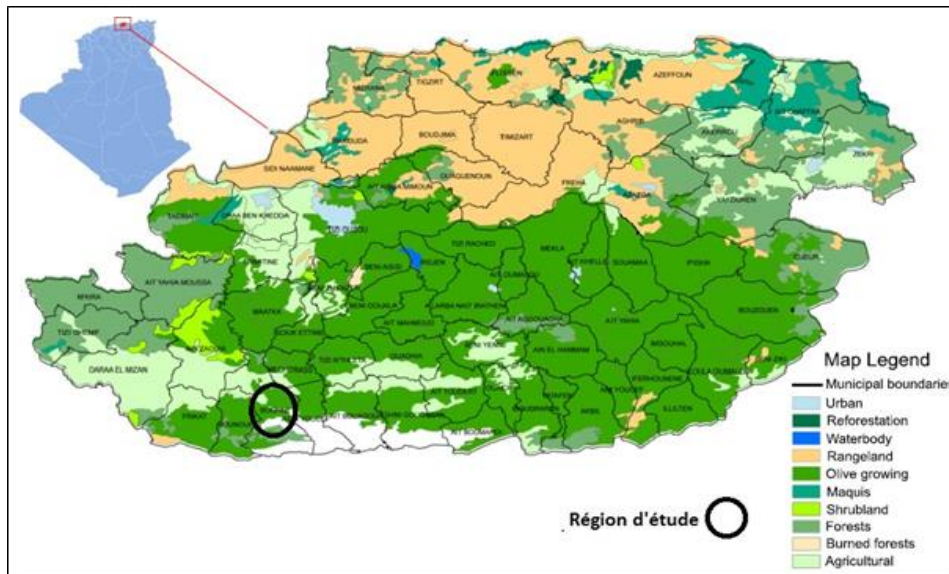
Dans ce chapitre, nous avons pour objectif de présenter la région d'étude et les localités de la région de Boghni prise comme stations d'étude.

**1. Position géographique de la région de Tizi-Ouzou**

La wilaya de Tizi-Ouzou se trouve à 100 Km à l'est de la capitale Alger. Elle est incluse dans ce que l'on nomme « la Grande Kabylie ». Située au cœur du massif du Djurdjura, elle possède un relief montagneux fortement accidenté qui s'étend sur une superficie de 2 994 km<sup>2</sup>, ce qui restreint son potentiel agricole. Plus que la moitié de la superficie de la wilaya est occupée par des montagnes très hautes (pentes égales ou supérieures à 25 %). Cependant, elle offre également une ouverture considérable sur la mer Méditerranée, avec plus de 70 kilomètres de côtes.

Tizi-Ouzou est limitée par la wilaya de Boumerdès à l'ouest, par la wilaya de Bouira au sud, par la wilaya de Bejaïa à l'est et par la mer Méditerranée au nord.

A 38 Km au sud-ouest de cette wilaya, 15 Km à l'ouest d'Ouadia se situe notre station d'étude de Boghni. Son altitude est d'environ 249 m, avec des coordonnées géographiques qui sont 36°32'37''N et 3° 57'08''.



**Figure12** : Localisation géographique de la région de Tizi-Ouzou.

**2. Hydrologie**

Selon Djemai (1985), l'hydrologie de la région de Tizi-Ouzou comprend deux grands bassins versants : le bassin d'oued Sebaou et le bassin côtier. La principale source d'eau potable de la Wilaya provient de :

- La nappe alluviale de Oued Sebaou, qui représente 28 %.

- Les ressources de surface (barrages) représentent 67 %.
- Les sources d'eau superficielle représentent 4,6 %.
- Dessalement : 0,4 %.

### 3. Études climatiques

#### 3.1 Température

Ramade (2003) définit la température comme étant une mesure objectivement mesurée de la chaleur ou de la froideur de l'atmosphère ou de l'air ambiant à un lieu donné à l'aide d'un thermomètre. Le tableau 1 présente les températures moyennes mensuelles de la région de Tizi-Ouzou pour la période allant de 2013 à 2022.

**Tableau 1 :** Températures moyennes mensuelles de la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2013-2022.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aot	Sept	Oct	Nov	Déc
Tmax	13,8	15,3	17,9	21,1	24,7	29,3	33,8	33,6	29,5	24,8	18,6	15,3
Tmin	5,8	7,1	9,2	11,4	14,9	19,2	23,2	23,1	20,4	16,1	10,7	6,8
Tmoy	9,8	11,2	13,5	16,3	19,8	24,3	28,5	28,3	25	20,5	14,7	11,1

Tmax : Températures moyennes mensuelles maximales.

Tmin : Températures moyennes mensuelles minimales.

Tmoy : Températures mensuelles moyennes.

D'après le tableau 01, le mois le plus chaud de la période 2013 à 2022 est le mois de juillet avec une température moyenne mensuelle maximale de 33,8 °C, et une température moyenne mensuelle minimale de 23,2 °C.

Le mois de janvier est celui où la température moyenne mensuelle atteint son maximum de 13,8 °C et son minimum de 5,8 °C.

Au mois de septembre, les températures mensuelles commencent à diminuer et augmentent au mois de mars.

#### 3.2 Précipitation

La variation de la pluviométrie joue un rôle essentiel dans la distribution des espèces dans les écosystèmes terrestres. Selon Ramade (1984), un jour de précipitation correspond à un jour où il y a une accumulation d'eau ou une mesure d'eau d'au moins 1 millimètre. Le tableau 2 présente les précipitations mensuelles moyennes pour la région de Tizi-Ouzou entre 2012 et 2023.

**Tableau 2 :** Précipitations mensuelles moyennes pour la région de Tizi-Ouzou durant la période 2012 jusqu'à 2023.

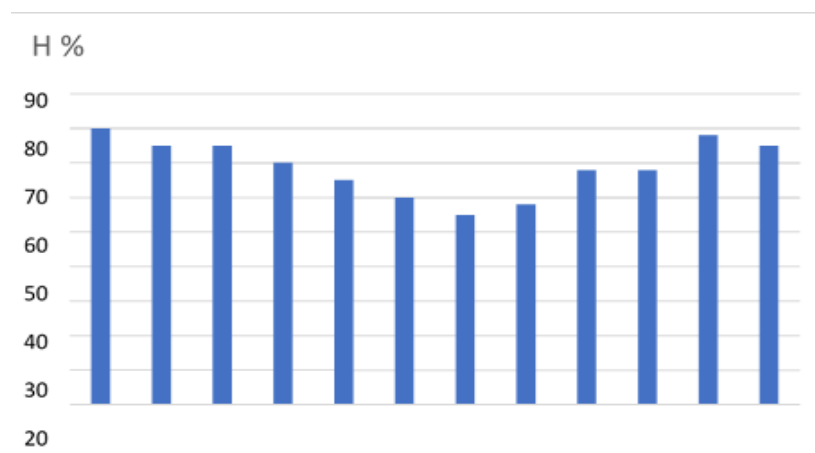
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aot	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	158,83	77,86	101,11	50,08	50,89	19,26	0,98	5,33	38,23	60,66	168,32	136,76

Les précipitations à Tizi-Ouzou sont saisonnières. Selon le tableau 02, le mois de novembre est le plus pluvieux avec une moyenne de 168,32 mm, tandis que le mois le plus sec est le mois de juillet avec une moyenne de 0,98 mm.

### 3.3 Humidité

Selon Dajoz (1975), l'humidité est la quantité d'eau présente dans l'air d'un biotope. L'humidité du point de rosée est utilisée pour évaluer le niveau de confort, car elle détermine si la transpiration s'évaporerait de la peau, ce qui entraînerait un rafraîchissement de l'organisme. Les points de rosée inférieurs sont perçus comme une atmosphère plus sèche et les points de rosée supérieurs comme une atmosphère plus humide. À la différence de la température, qui fluctue beaucoup entre le jour et la nuit, les points de rosée fluctuent plus lentement. De cette manière, même si la température peut baisser la nuit, une journée humide est souvent suivie d'une nuit humide.

Les taux d'humidités relatives de la région de Tizi-Ouzou pour la période 2013-2022 sont représentés dans la figure 13.



**Figure 13 :** Humidité relative moyenne mensuelle de la wilaya de Tizi-Ouzou de 2013 à 2022.

Selon les relevés climatiques, le mois le plus humide est le mois de janvier avec un taux d'humidité de 80 %, tandis que le mois le moins humide est le juillet avec un taux de 65 %.

3.4 Vent

Le vent est important pour les organismes, comme agent de transport et de dispersion, comme force destructive et d'érosion, mais surtout comme facteur qui influence profondément le climat local et les conditions météorologiques. Il accélère la déshydratation des escargots (Cobbinah *et al.*, 2008). Un vent violent active l'évaporation, refroidit la peau du gastéropode et le déshydrate.

C'est ainsi qu'un vent très fort peut provoquer en augmentant le pouvoir desséchant de l'air des petites estivations temporaires. Un vent léger aide et apporte les senteurs des plantes à l'escargot. Néanmoins ce dernier, toujours humide ne tolère qu'un vent très léger. Il se met dans un refuge le plus abrité possible du vent et oriente son ouverture de préférence au sud, ou à l'ouest. De plus, le vent a été signalé comme favorisant la dispersion des petites espèces. D'une manière générale, les densités sont plus élevées dans les milieux ouverts (Damerdji et Benyoucef, 2006).

3.5. Synthèse bioclimatique

3.5.1. Diagramme Ombrothérmique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme Ombrothérmique de BAGNOULS et GAUSSEN permet d'évaluer la durée et l'importance du temps sec. Le mois est sec quand le total des précipitations (P), en millimètres, est égal ou inférieur au double de la température, en degrés Celsius.

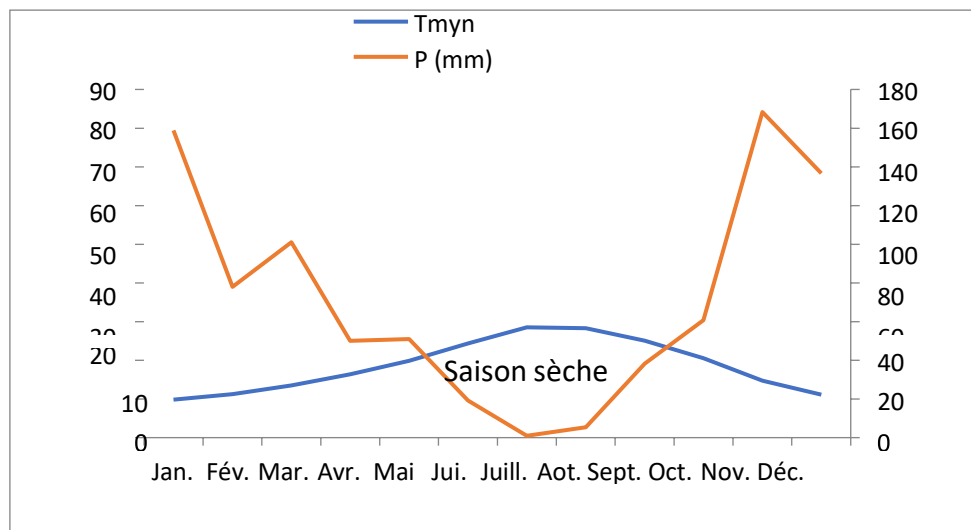


Figure 14 : Diagramme Ombrothérmique de BAGNOULS et GAUSSEN de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Selon l'analyse de la figure 15, la période sèche dans la région de Tizi-Ouzou, de 2013 à 2022, s'étend sur une période de 4 mois et demi, allant de mi-mai à la fin de septembre, tandis que la période humide s'étend d'octobre au début de mois d'avril.

### 3.5.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Pour définir les divers types de bioclimats de la région méditerranéenne, Emberger a proposé la formule suivante :

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

Stewart (1969) en transformant cette équation a obtenu pour le climat méditerranéen la formule suivante :

$$Q3=KP/M-m$$

À savoir

Q3 : Le quotient pluviométrique d'Emberger

K : Constante qui égale à 3,43

P : La somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en ° C.

m : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimée en ° C.

Le facteur M-m est l'expression de l'évaporation, en général, elle est d'autant plus forte que (M-m).

Pour la zone d'étude (région de Tizi-Ouzou), P = 868,31 mm, M = 33,8 °C et m = 5,8 °C.

$$Q2 = 3,43 \times 868,31 / 33,8 - 5,8 = 106,7.$$

Suivant le climagramme d'EMBERGER, la région de Tizi-Ouzou se trouve dans le palier bioclimatique subhumide avec un hiver tempéré.

## 4. Présentation des stations d'échantillonnage

L'échantillonnage est déroulé au niveau de trois stations, qui se trouvent dans la daïra de boughni à environs 38 Km au sud de chef-lieu de Tizi-Ouzou, et à 13 km à l'Est de Drâa El Mizen. Les zones d'étude sont les suivantes : Ait Mendas, Mechtras et Assi youcef.

### 4.1. Ait Mendas

La station nome Ait Mendas est située à une altitude de 500 m, et les coordonnées sont comme suit 36°30'46'' N 3°58'53'' E. Il s'agit d'un terrain agricole ouvert très riche en végétation qui est dominée par les graminées, la strate arbustive est dominée par les Olivaies, l'activité anthropique consiste aux différentes cultures vivrières (Fig, 15).



**Figure 15** : Station de Beni Mendes (Originale, 2024).

#### **4.2. Mechtras**

La station de Mechtras est située à une altitude de 390 m avec des coordonnées angulaires de  $36^{\circ}32'55''\text{N}$   $4^{\circ}00'24''\text{E}$ . C'est un terrain agricole qui abrite une diversité floristique significative, dominée par des arbres fruitiers tels que les grenadiers, les figuiers et les agrumes. Cette station se distingue par son exposition face au Nord géographique (Fig, 16).



**Figure 16** : Station de Mechtras (Originale, 2024).

#### **4. 3. Assi Youcef**

La station de Assi Youcef est située à une altitude de 670 m avec des coordonnées angulaires de  $36^{\circ}30'29''\text{N}$   $4^{\circ}00'55''\text{E}$ , elle est caractérisée par son emplacement géographique stratégique et son environnement montagneux, elle abrite une faune et une flore très riches, ce

qui explique l'intégration d'une grande partie de la commune dans le Parc national du Djurdjura (Fig, 17).



**Figure 17** : Station de Assi Youcef (Originale, 2024).

# **Chapitre III :**



# **Matériels Et Méthodes**



## 1. Méthode de prélèvement

Les gastéropodes sont récoltés mensuellement, au niveau des trois stations choisies, pendant la saison hivernale, à savoir janvier, février et mars 2004, en utilisant deux méthodes de collecte qui sont : la chasse à vue ou le ramassage direct et le tamisage de la litière.

### 1.1. Recherche à vue

Les espèces observables à l'œil nu sont habituellement recherchées dans divers microhabitats humides qui peuvent servir de refuge pendant la journée. Les moments les plus propices pour observer les escargots sont pendant ou après les périodes de pluie. En période sèche, il est essentiel d'explorer tous les endroits susceptibles d'abriter ces escargots, comme sous les pierres, dans les fissures des roches, sous l'écorce des arbres tombés et parmi les feuilles mortes. La méthode décrite est accessible à tous et ne nécessite pas un grand matériel, permettant d'observer les espèces dans leur habitat naturel. Cependant, un inconvénient majeur est de passer à côté de toutes les espèces de petite taille et des spécimens qui se cachent dans les premières couches de sol (Cucherat et Dumnyenc, 2008) (Fig. 18).



**Figure 18 :** Prélèvement direct des gastéropodes (Originale, 2024).

### 1.2. Tamisage de la litière

Cette méthode utilisée pour collecter les gastéropodes de petite taille qui ne peuvent pas être collectés à l'œil nu, elle consiste à les rechercher de manière plus méthodique en tamisant la litière ramassée au niveau de laboratoire, puis à les observer sous une loupe binoculaire (Cucherat et Dumnyenc, 2008).

## **2. Technique d'étude**

Sur le terrain, au niveau de chaque station retenue, des sites d'échantillonnages d'une superficie de 150 m<sup>2</sup> à 200 m<sup>2</sup> sont définis. Le choix a été selon la sécurité et l'accessibilité des sites, ce choix est basé aussi sur l'homogénéité des habitats.

Des sorties mensuelles sont faites pour une période de trois mois pour chaque station afin de faire un suivi écologique des peuplements de gastéropode, les sorties ont commencé en Janvier 2024 jusqu'au mois de Mars 2024.

## **3. Tri et identification des espèces**

Les coquilles vides sont nettoyées et triées au laboratoire en fonction de leurs ressemblances morphologiques. Les critères utilisés pour cette classification incluent la forme globale de la coquille, sa coloration, la présence de sculptures, la forme et la taille de l'ombilic, la forme de l'ouverture, la présence d'ornements, et la présence d'une carène. Pour certaines espèces présentant une forte variation morphologique, l'identification basée uniquement sur la coquille peut être difficile, nécessitant alors l'examen de l'appareil génital. Les petites espèces sont observées sous une loupe binoculaire (Fig. 19).

Tous les spécimens sont identifiés jusqu'au niveau taxonomique le plus précis en se basant sur les caractéristiques de leur coquille, en utilisant les clés d'identification établies par Welter-Schultes (2012) ; Audibert et Bertrand (2014) ; Kerney et Cameron (2015).

L'identification a été faite par M. RAMDINI R. Docteur en Science Biologie à l'UMMTO



**Figure 19** : Tri des échantillons (Originale, 2024).

## 4. Traitement des données

Pour analyser nos résultats, nous avons utilisé deux types d'indices écologiques : les indices de composition et les indices de structure.

En combinant ces deux types d'indices, nous obtenons une vision approfondie de la biodiversité et de la structure des peuplements, nous permettant ainsi de mieux appréhender les interactions entre les espèces et leur environnement, ainsi que les éventuels changements dans ces communautés au fil du temps.

### 4.1. Indices écologiques de compositions

Les indices écologiques de composition utilisent la fréquence d'occurrence (F%), l'abondance relative (Ar%), richesse spécifique totale (S) et la densité (D) pour analyser la composition des espèces et leur répartition dans un peuplement malacologique. Ces indicateurs aident à évaluer la diversité et la structure de la communauté malacologique, en mettant en évidence la présence et l'importance des différentes espèces dans l'écosystème étudié.

#### 4.1.1. Richesse spécifique

La richesse spécifique totale (S) représente le nombre total d'espèces dans un peuplement ou un écosystème donné, et est un paramètre clé pour caractériser la composition et la diversité d'une communauté, comme le mentionne (Ramade, 1984).

#### 4.1.2. Densité (D)

La densité d'un peuplement est le nombre d'individus vivants de toutes les espèces par unité de surface (Dajoz, 1985). Elle est calculée suivant la formule :

$$D = N / P$$

**D** : Densité de l'espèce.

**N** : Nombre total d'individus d'une espèce.

**P** : Nombre total des prélèvements effectués dans le peuplement.

#### 4.1.3. Abondance relative (Ar %)

L'abondance relative d'une espèce est le rapport entre le nombre d'individus de cette espèce et le nombre total d'individus de toutes les espèces, exprimé en pourcentage (Zaïme et Gautier, 1989).

$$Ar = Ni / N \times 100$$

**Ar** : Abondance relative de l'espèce prise en considération.

**Ni** : Nombre des individus d'une espèce.

**N** : Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

L'abondance relative renseigne sur l'importance de chaque espèce par rapport à l'ensemble des espèces présentes. Une espèce est considérée comme abondante si son coefficient d'abondance est égal ou supérieur à 2.

#### 4.1.4. Fréquence d'occurrence (Fo %)

Selon Dajoz (1975), la fréquence d'occurrence (F) d'une espèce "i" est calculée en divisant le nombre de relevés contenant cette espèce par le nombre total de relevés, et en exprimant le résultat en pourcentage. Elle est calculée par la formule suivante :

$$F = \frac{P_i}{P} \times 100$$

**F** : Fréquence d'occurrence de l'espèce i.

**P<sub>i</sub>** : Nombre total de prélèvements contenant l'espèce prise en considération.

**P** : Nombre total de prélèvements faits.

Selon Dajoz (1975), le groupe d'espèces se distingue en fonction de leur fréquence :

- Les espèces accidentelles si  $0 \% < F < 20 \%$
- Les espèces accessoires si  $20 \% < F < 40 \%$
- Les espèces régulières si  $40 \% < F < 60 \%$
- Les espèces constantes si  $60 \% < F < 80 \%$
- Les espèces omniprésentes  $80 \% < F < 100 \%$

## 4.2. Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure, tels que l'indice de Shannon (H'), l'indice d'équitabilité (E) et l'indice de diversité de Simpson (1-D), fournissent des informations essentielles sur la structure des populations de la malacofaune dans une région donnée. Ces indices permettent d'évaluer la diversité, l'abondance relative et la répartition des espèces au sein de l'écosystème étudié. Ainsi, en utilisant ces indices, votre étude pourra offrir une vision globale de la structure des populations de malacofaune dans la région d'étude.

### 4.2.1. Indices de Shannon (H')

L'indice de Shannon (H') permet d'évaluer la diversité faunistique d'un milieu en prenant en compte à la fois le nombre d'espèces et leurs abondances relatives. Cet indice permet de comparer la diversité entre différents milieux, même en présence de variations importantes dans les effectifs d'individus récoltés (Damerdjji et al., 2005).

D'après Barbault (1974), l'indice de Shannon est exprimé en bit (unité d'information binaire) et donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

**H'** : Indice de diversité exprimé en bits

**P<sub>i</sub>** :  $n_i/N$  (proportion d'une espèce "i" par rapport au nombre total d'espèces "N" dans le milieu d'études).

**n<sub>i</sub>** : Nombre d'individus de l'espèce "i".

**N** : Effectif total des espèces récoltées.

**H' (max)** : maximale exprimée en bits.

#### 4.2.2. Indice d'équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité (E), correspond au rapport de la diversité observé H' à la diversité maximale H'max (Blondel, 1975).

$$E = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

**H' max** : Diversité maximale exprimée en bits. **S** : Nombre d'espèces. Lorsque E tend vers 0, il exprime un déséquilibre entre l'effectif des différentes composantes présentes. Lorsque E tend vers 1, il montre que les espèces présentes sont en équilibre.

### 5. Analyses statistiques

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) consiste à la recherche la meilleure représentation simultanée de deux ensembles constituant les lignes et les colonnes d'un tableau de contingence, ces deux ensembles jouant un rôle systématique (Grall et Hily, 2003). Les graphiques utilisés représentent une projection simultanée points colonnes (station) et des points lignes (espèces) dans un espace ayant autant de dimensions que de variables mesurées. En général il est utilisé une représentation des plans formés par deux axes (Grall et Hily, 2003). L'interprétation des résultats se fait en termes de proximité entre stations, entre espèces ou entre stations et espèces. Les contributions relatives ou absolues de chaque station ou espèce pour chaque axe apportent des éléments indispensables pour l'interprétation. Le logiciel R (Version 4.1.3) est utilisé pour l'étude statistique ainsi que les représentations graphiques de l'analyse factorielle de correspondance (AFC).

# **Chapitre VI :**



# **Résultats Et Discussion**



## I. Résultats

Les résultats de l'inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau de la région de Boghni, Tizi-Ouzou, durant la période allant de mois de Janvier jusqu'au mois de Mars 2024, sont représentés par des tableaux et des graphes obtenus à partir des calculs des indices écologiques de structures et de compositions ainsi que des analyses statistiques.

### 1. Richesse totale des gastéropodes terrestres

Dans les prélèvements effectués dans la région de Boghni, nous avons récolté au total 14 espèces, appartenant à 11 genres et 6 familles (Tab. 3).

**Tableau 3 :** Résultats de l'inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau des trois stations

Famille	Genre	Espèces	S1	S2	S3
<i>Helicidae</i>	<i>Cornu</i>	<i>Cornu aspersum</i>	+	+	+
	<i>Cantareus</i>	<i>Cantareus subapertus</i>	—	+	+
		<i>Cantareus koraegaelius</i>	—	+	—
	<i>Eobania</i>	<i>Eobania vermiclata</i>	—	+	+
<i>Geomitridae</i>	<i>Cerneuella</i>	<i>Cerneuella virgata</i>	+	+	+
	<i>Cochlicella</i>	<i>Cochlicella acuta</i>	—	+	—
	<i>Xerosecta</i>	<i>Xerosecta cespitum</i>	—	—	+
		<i>Xerosecta sp</i>	—	+	—
	<i>Xerotricha</i>	<i>Xerotricha conspurcata</i>	+	—	—
<i>Achatinidae</i>	<i>Rumina</i>	<i>Rumina decollata</i>	+	+	+
<i>Hygromiidae</i>	<i>Ganula</i>	<i>Ganula flava</i>	+	+	+
<i>Milacidae</i>	<i>Milax</i>	<i>Milax nigricans</i>	+	—	+
		<i>Milax gagates</i>	—	—	+
<i>Limacidae</i>	<i>Ambigolimax</i>	<i>Ambigolimax nyctelius</i>	—	—	+

**S1** : Beni Mendas ; **S2** : Mechtras ; **S3** : Assi Youcef ; + : Présente ; — : Absente.

D'après le tableau 3, la richesse totale de la région de Boghni est de 14 espèces différentes, répartie en 11 genres et 6 familles. Les Geomitridae sont les plus représentés avec 5 espèces, suivies par Helicidae avec 4 espèces puis par les Milacidae par 2 espèces. Les Achatinidae, les Hygromiidae et les Limacidae sont représentés par une seule espèce chacune.

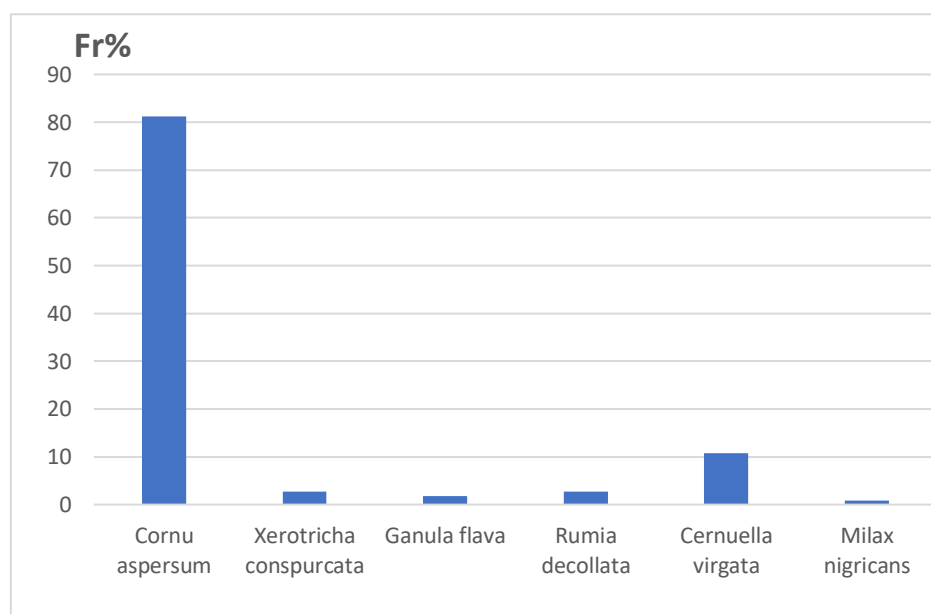
La richesse spécifique varie d'une station à une autre, elle est de 6 espèces au niveau de Beni Mendas, 9 espèces à Mechtras et 10 espèces dans la station de Assi Youcef.

## 2. Diversité et abondance relatives des gastéropodes terrestres

L'opération de recensement des gastéropodes dans la région de Boghni nous a permis d'établir des histogrammes représentatifs des espèces rencontrées dans les trois stations d'études réparties dans la région, durant les trois mois du premier trimestre de l'année (Janvier, Février, Mars).

### 2.1. Station de Beni Mendas

Les résultats de l'inventaire des escargots et des limaces au niveau de la station de Beni Mendas sont représentés dans la figure 20.

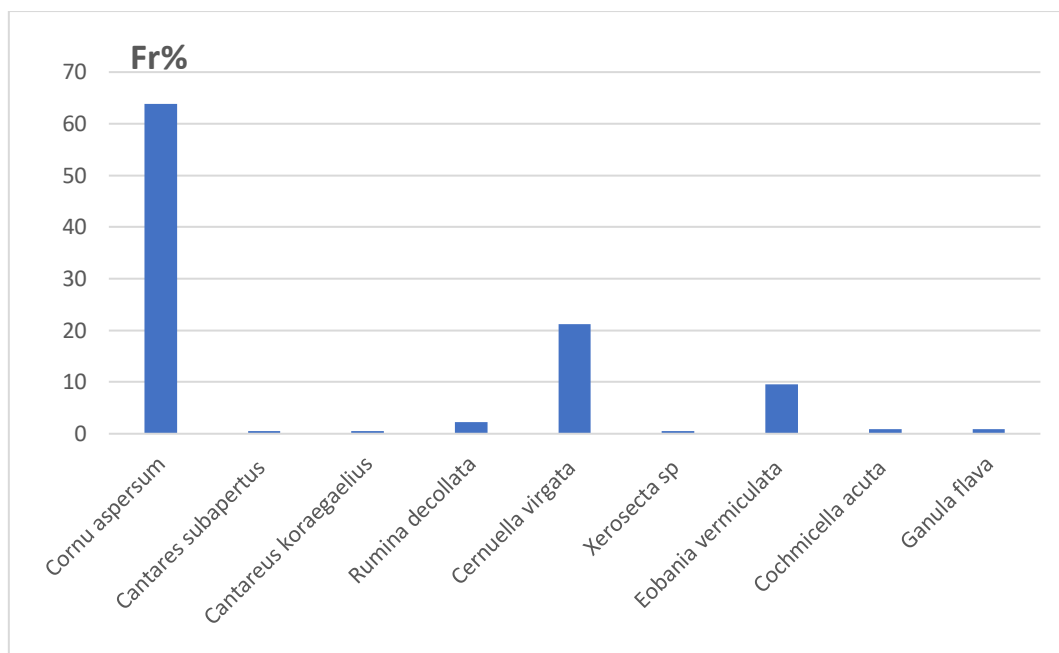


**Figure 20 :** Abondance relative des différentes espèces de gastéropodes terrestres au niveau de la station de Beni Mendas.

Parmi les 112 individus récoltés au fil des 3 mois d'échantillonnage dans cette région, 81,25 % c'est *Cornu aspersum*, au terme d'abondance, suivi par *Cernuella virgata* avec une abondance relative qui avoisine les 10 %. La présence d'autres espèces est marquée avec une fréquence relativement faible.

### 2.2. Station de Mechtras

Les résultats de l'inventaire des escargots et des limaces au niveau de la station de Mechtras sont représentés dans la figure 21.

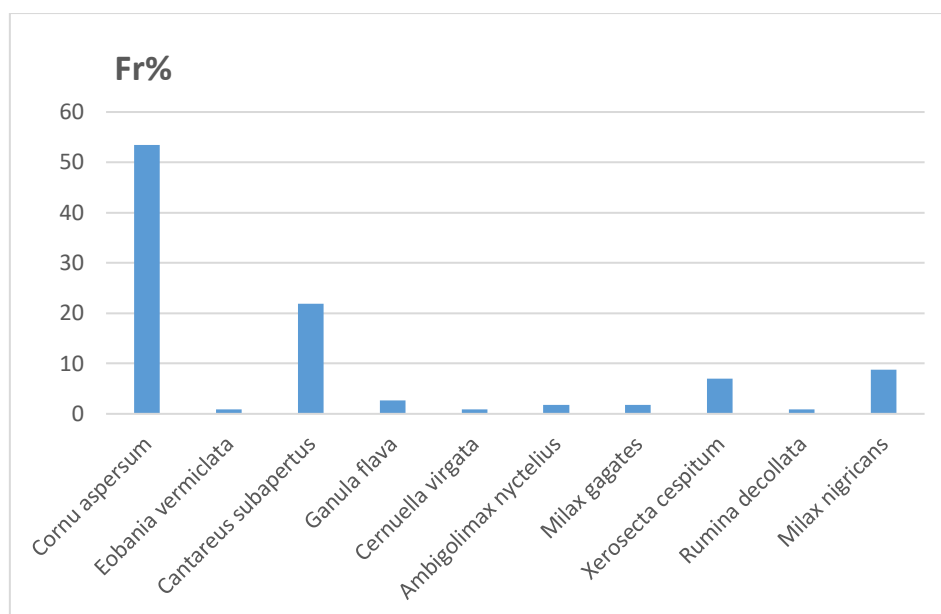


**Figure 21 :** Abondance relative des différentes espèces de gastéropodes terrestres au niveau de la station de Mechtras.

L'étude menée dans cette région a montré une diversité modérée des gastéropodes, dominés par *Cornu aspersum* avec une abondance relative de 63,80 %, *Cernuella virgata* est aussi souvent rencontrée, son abondance est de 21,26 % suivies par *Eobania vermiculata* avec 9,5 %. Les autres espèces ont marqué leurs présences avec des fréquences très faibles. À noter que c'est à Mechtras que nous avons récolté le plus de gastéropodes (221 individus).

### 2.3.Station de Assi Youcef

Les résultats de l'inventaire des escargots et des limaces au niveau de la station de Lanasser sont représentés dans la figure 22.



**Figure 22 :** Abondance relative des différentes espèces de gastéropodes terrestres au niveau de la station de Assi Youcef.

Dans la station de Assi Youcef, nous avons constaté l'abondance de *Cornu aspersum* avec une présence qui avoisine les 53 % suivi par *Cantareus subapertus* avec une abondance relative de 21,22 %, *Milax nigricans* et *xerosecta cespitum* ont des fréquences relativement faibles qui ne dépassent pas les 8 %. Le reste des espèces étudiées sont très faiblement rencontrées parmi les 114 individus étudiés à Assi Youcef.

### 3. Densité et fréquence d'occurrence des différentes espèces inventoriées

Les densités des espèces malacologiques inventoriées et leurs fréquences d'occurrences varient d'une station à une autre.

#### 3.1. Station de Ait Mendas

La densité et la fréquence d'occurrence de chaque espèce d'escargot et de limace identifiées dans la station de Beni Mendas sont représentées dans le tableau 4.

**Tableau 4 :** Densité et la fréquence d'occurrence des espèces malacologiques recensées dans la station de Beni Mendas.

Espèce	D	Fo %	Catégorie
<i>Cornu aspersum</i>	30,33	100	Omniprésente
<i>Xerotricha conpurcata</i>	1	33,33	Accessoire
<i>Ganula flava</i>	0,66	66,66	Canstante
<i>Rumina decollata</i>	1	66,66	Canstante
<i>Cerneuella virgata</i>	4	66,66	Canstante
<i>Milax nigricans</i>	0,33	33,33	Accessoire

D'après le tableau 4, *Cornu aspersum* est l'espèce la plus dense dans la station de Ait Mendas avec un taux de 30.33 ind/150 m<sup>2</sup>, suivie par *Cerneuella virgata* avec 4 ind/150m<sup>2</sup>. Les autres espèces sont très peu denses qui ne dépasse pas 1 ind/150 m<sup>2</sup> Le calcul des fréquences d'occurrences de chaque espèce recensée nous renseigne qu'une espèce est omniprésente qui est *C.aspersum*, deux accessoires qui sont *Xerotricha conpurcata* et *Milax nigricans* et trois sont constantes qui sont *Ganula Flava*, *Rumina Decollata* et *C. virgata*.

### 3.2.Station de Mechtras

La densité et la fréquence d'occurrence de chaque espèce d'escargot et de limace identifiées dans la station de Mechtras sont représentées dans le tableau 5.

**Tableau 5 :** Densité et la fréquence d'occurrence des espèces malacologiques recensées dans la station de Mechtras.

Espèces	D	Fo %	Catégorie
<i>Cornu aspersum</i>	47	100	Omniprésente
<i>Cantarus subapertus</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Cantareus koraegaelius</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Rumina decollata</i>	1,66	66,66	Constante
<i>Cerneuella virgata</i>	15,66	100	omniprésente
<i>Xerosecta sp</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Eobania vermiculata</i>	7	100	omniprésente
<i>Cochlicella acuta</i>	0,66	33,33	Accessoire
<i>Ganula flava</i>	0,66	33,33	Accessoire

À Mechtras l'espèce *Cornu Aspersum* est la plus présente avec une densité de 47 ind/ m<sup>2</sup>, suivie par *Cernuella Virgata* avec une densité de 15,6 ind/m<sup>2</sup>. Les 7 autres espèces rencontrées dans cette station ont une densité très réduite qui ne dépasse pas un seul ind/ m<sup>2</sup>.

L'étude de la fréquence d'occurrence révèle que *Cornu aspersum*, *Cernuella virgata* et *Eobania vermiculata* sont des espèces omniprésentes tandis que *Rumina decollata* est une espèce constante, les 5 autres espèces sont accessoires.

### 3.3.Station de Assi Youcef

La densité et la fréquence d'occurrence de chaque espèce d'escargot et de limace identifiées dans la station de Assi Youcef sont représentées dans le tableau 6.

**Tableau 6 :** Densité et la fréquence d'occurrence des espèces malacologiques recensées dans la station de Assi Youcef.

Espèces	D	Fo %	Catégorie
<i>Cornu aspersum</i>	20,33	100	omniprésente
<i>Eobania vermiclata</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Cantareus subapertus</i>	8,33	100	omniprésente
<i>Ganula flava</i>	1	66,66	Constante
<i>Cernuella virgata</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Ambigolimax nyctelius</i>	0,66	66,66	Constante
<i>Milax gagates</i>	0,66	33,33	Accessoire
<i>Xerosecta cespitum</i>	2,66	66,66	Constante
<i>Rumina decollata</i>	0,33	33,33	Accessoire
<i>Milax nigricans</i>	3,33	66,66	Constante

Dans la station d'Assi Youcef, l'espèce *Cornu aspersum* est le plus présents avec un taux qui dépasse 20,3 ind/ m<sup>2</sup>, suivi par l'espèce *Cantareus subapertus* avec un taux qui frôle les 8,3 ind/ m<sup>2</sup>, a noté que ces deux derniers sont des espèces omniprésentes d'après l'étude et leur fréquence d'occurrence, les autres espèces sont tantôt constantes, tantôt accessoire, avec des densités relativement réduites comprises entre 0,3 et 3,3 ind/ m<sup>2</sup>.

#### 4. Variation des indices écologiques de structure

Les résultats des variations de l'indice de Shannon ( $H'$ ) et d'Équitabilité ( $E$ ) de chaque station sont représentés dans le tableau 7.

**Tableau 7 :** Variation de l'indice de Shannon ( $H'$ ) et d'Équitabilité ( $E$ ) de chaque station

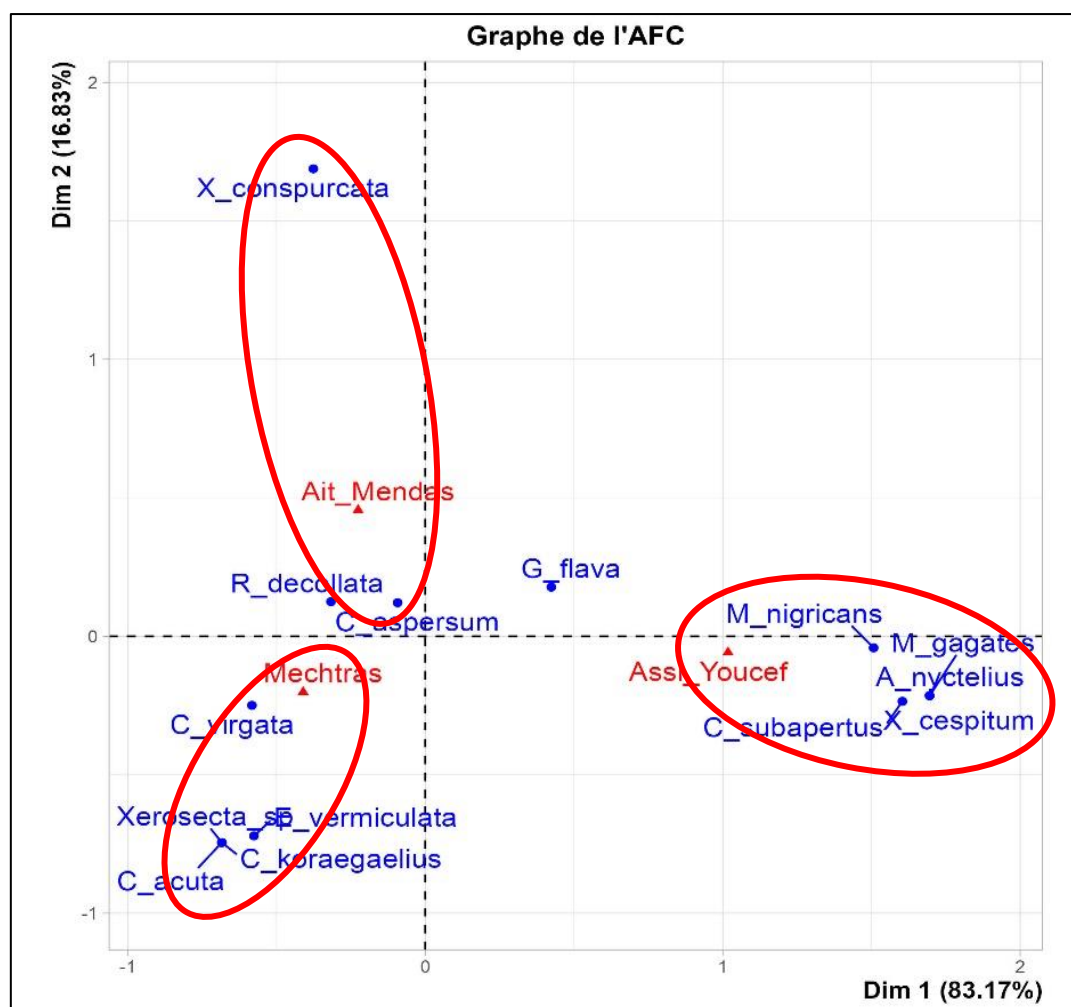
	S1	S2	S3
$H'$ (bits)	1,03	1,56	2,06
$H_{max}$ (bits)	2,58	3,16	3,32
$E$	0,39	0,49	0,62

Les valeurs de l'indice de Shannon ( $H'$ ) enregistré au niveau des stations d'Assi Youcef et Mechtras ont des taux d'ordre de 2,06 et 1,56 bits respectivement, ce qui confirme l'importance de la richesse spécifique dans ces deux stations. Cependant, au niveau de la station de Ait Mendas cet indice prend une valeur minimale de 1.03 bits, ceci peut être expliqué par la dominance d'une seule espèce.

L'Équitabilité dans les 2 stations de Ait Mendas et Mechtras sont tend vers 0 avec ce qui signifie un déséquilibre entre l'effectif des différentes composantes présentes. Contrairement à la station de Assi Youcef qui a une valeur  $E = 0.62$ , ce qui signifie un équilibre entre eux.

#### 5. Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

Le test porte sur une analyse factorielle des correspondances des variations en composition des espèces d'escargots et de limaces dans les différentes stations de prélèvement de la région de Boghni (Tizi-Ouzou). Les résultats de cette analyse sont représentés dans la figure 23.



**Figure 23 :** Graphe de l'Analyse Factorielle des Correspondances des stations de la région de Boghni.

La contribution à l'inertie totale des espèces d'escargots et limaces dans les 3 stations d'échantillonnage au niveau de la région de Boghni (Tizi-Ouzou) est égale à 83,17 % pour l'axe 1 et de 16,83 % pour l'axe 2. La somme de ses deux taux est égale à 100 %. Par conséquent, l'ensemble des informations contenues dans le plan formé par les deux premiers axes sont très hautement significatives.

La station de Assi Youcef est celle qui apporte le plus d'informations pour l'axe 1 (73.323 %), suivi par la station de Mechtras (23.131 %), tandis que la station de Ait Mendes est celle qui apporte le plus d'information pour l'axe 2 (71.398 %), suivi par la station de Mechtras avec une contribution de 27.428 % (Annexe 2).

Les espèces *Cantareus subapertus*, *Milax nigricans* et *Cerņuella virgata* sont les plus contributrices à la construction de la première dimension avec des taux de 41.53, 15.51 et 12.65 % respectivement. Pour la deuxième dimension, *Eobania vermiculata* est la plus

contributeur avec un taux de 35.05 % suivi par *Cornu aspersum* avec 13.20 % en suit *Cerneuella virgata* avec 11.44 % (Annexes 3) .

En observant le graphique, nous pouvons remarquer donc les données sont regroupés en trois quadrants différents : le site de Mechtras se situe dans le quadrant I, les sites de Assi Youcef est dans le quadrant II, cependant, Ait Mendas se situe dans le quadrant III. Ainsi, en considérant les espèces de gastéropodes répertoriées sont prises en considération dans le plan factoriel, trois groupes sont formés :

**Groupe 1 :** contient la station de Mechtras, caractérisé par les espèces *Cerneuella virgata*, *Xerosecta sp* , *Eobania vermiculata* , *Cantareus koraegaelius* et *Cochlicella acuta* .

**Groupe 2 :** renferme la station d'Assi Youcef avec les espèces, *Ambigolimax nyctelius*, *Xerosecta cespitum*, *Cantareus koraegaelius*, *Milax nigricans* et *Milax gagates*

**Groupe 3 :** Formé de la station de Ait Mendes avec deux espèces qui sont *Rumina decollata* et *Cornu aspersum*.

## II. Discussion

Les escargots et les limaces sont des espèces réputés pour leurs grandes capacités d'adaptation aux nouvelles conditions climatiques, environnementales de leur milieu d'habitat. Cette capacité leur a permet pas seulement d'exister depuis plus de 540 millions d'années et a traverses pas moins de 4 extinctions de masse parmi eux la crise crétacée paléogènes qui a mis fin au règne des dinosaures, mais aussi à conquérir tous les milieux terrestres. Cette adaptation soit morphologique (couleur, taille de la coquille), soit physiologique (épiphragme), soit comportementale (micro habitat rythmes d'activité adaptée), au génétique (Robitaille *et al.*, 1973).

Selon Kerney et Cameron (2006), la complexité de la structure des habitats est un facteur clé pour expliquer la diversité biologique. Les espèces ont des préférences écologiques distinctes, et l'existence de nombreux micro habitats contribue à augmenter significativement la richesse faunistique.

L'inventaire des gastéropodes que nous avons pu réaliser dans la région de Boghni, dans la période allant de mois de janvier au mois de mars 2024, a révélé la présence 14 espèces, appartenant à 11 genres et 6 familles différentes. Les Geomitridae sont les plus présents avec 5 espèces, Helicidae avec 4 espèces, Milacidae représenté par 2 espèces. Les Achatinidae, Hygromiidae et Limacidae sont présentés par une seule espèce chaque une.

Parmi les 14 espèces récoltées, seulement quatre espèces sont présentes dans les 3 stations d'études, *Cernulla virgata*, *Rumina decollata*, *Ganula flava* et *Cornu aspersum*. Cette dernière est la seule qui est présente durant les 3 mois dans les 3 stations.

Michaud (1833) et Terver (1839) sont considérés comme des pionniers dans le domaine de la malacologie en Algérie. Michaud a recensé 114 espèces de mollusques, dont 26 sont terrestres, dans son travail de 1833. Cependant, ce travail a été jugé médiocre par Bourguignat en 1864. Terver, quant à lui, a décrit 61 espèces de mollusques terrestres en 1839, ce qui a été considéré comme le plus complet de son époque par Bourguignat.

En 1864, Bourguignat a publié son travail intitulé "Malacologie de l'Algérie ou Histoire naturelle des animaux mollusques terrestres et fluviatiles", dans lequel il a recensé une richesse plus importante que les travaux de ses prédécesseurs. Il a identifié un total de 319 espèces réparties en 37 genres différents. Cette abondance de résultats peut être attribuée à l'étendue de l'aire d'étude de Bourguignat, ainsi qu'à la méthode d'identification morphologique utilisée par les conchyliologistes de l'époque, qui se basait sur des critères morphologiques suffisants et où même des différences mineures pouvaient justifier la description d'une nouvelle espèce.

Au niveau régional, plusieurs études ont été menées pour étudier la malacofaune en Algérie. Au Nord-Ouest, Damerdji (2009) a réalisé une étude sur la composition et la structure de la malacofaune du littoral algérien, recensant 14 espèces de gastéropodes terrestres dans la région de Beni-Saf. Au Nord-Est, Larbaa et Soltani (2013) ont inventorié une richesse de 14 espèces de malacofaune dans la région, ces résultats sont en accord avec nos résultats, Douafer et Soltani (2014) ont identifié 9 espèces de gastéropodes terrestres dans quelques régions du Nord-Est de l'Algérie. Ces résultats corroborent avec nos propres résultats, qui ont enregistré une richesse de 14 espèces différentes.

La même problématique a été étudiée dans la région de boghni par (yahiaten, amarani 2023) qui ont pu réaliser un inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes dans cette région, Au terme de cette opération ils ont recensé 13 espèces d'escargots et limas, 11 espèces parmi eux sont communes avec notre inventaire. Les espèces *Caracollina lenticula* et *Ambigolimax* sp, ont été rencontrées par Yahiaten et Amrani alors que nous n'avons pas pu les recenser.

Il est utile de réaliser d'autres inventaires et d'élargir la région d'étude et d'utiliser des méthodes moléculaires pour une meilleure identification.

La richesse spécifique identifiée au niveau de la région de Boghni est inférieure à celle au niveau de la région Nord-Centre du pays. Ramdini et al. (2020) ont pu identifier une richesse de 27 espèces d'escargot et de limaces dans les régions d'Alger et de Boumerdes. En Kabylie (Tizi-Ouzou), Bouaziz-Yahiatene et Medjdoub-Bensaad (2016) ont recensé une richesse de 26 espèces, tandis que Ramdini et al. (2021), dans la même région, ont pu identifier une richesse spécifique de 33 espèces différentes, au niveau de centre d'Algérie, Sadouk (2023) a pu identifier une richesse de 46 espèces.

En effet le calcul des fréquences d'occurrence dans les « stations à montrer la présence de 3 types d'espèces omniprésentes constantes accessoires et seule *Cornu aspersum* est omniprésente dans les 3 stations avec une fréquence d'assurances de 100 % quant à *Cerneuella virgata* est omniprésente, constante, accessoire au dépens de la station. Les espèces *Ganula flava* et *Rumina decollata* sont accessoire ou constantes donc la fréquence varie entre 33.33 % et 66.66 %.

Le calcul de l'abondance relative et la densité sont des valeurs complémentaires qui viennent confirmer le résultat déjà obtenu, de fait que *Cornu aspersum* est l'espèce la plus abondante son abondance relative à Ait Mendes est 81.25 % et une densité de 30.33 %, à Mechtras ces valeurs sont 63.80 % d'abondance relative et 47 % de densité quant à Assi Youcef nous avons une abondance relative de 53.50 % et une densité de 20.35 %.

L'étude de l'ensemble de la communauté des gastéropodes dans la région de Boghni avec le calcul de l'indice de Shannon. Ce dernier permet l'évaluation de la richesse spécifique entre les stations, plus cet indice est grand plus la diversité est riche. À Ait Mendes le résultat est de 1,03 bit, à Mechtras est 1,56 bit c'est à Assi Youcef que nous avons le plus grand indice qui est 2,06 bit ce qui signifie que le milieu le plus prospère pour les gastéropodes se trouve à Assi Youcef.

L'équitabilité dans les 2 stations de Ait Mendas et Mechtras tend vers 0 avec ce qui signifie un déséquilibre entre l'effectif des différentes composantes présentes. Contrairement à la station de Assi Youcef qui a une valeur ( $E = 0.62$ ) ce qui signifie un équilibre entre les espèces dans leurs milieux.



# Conclusion



## *Conclusion*

---

L'Algérie est un pays caractérisé par une grande diversité climatique et biogéographique, ce qui se reflète dans la composition de son inventaire malacologique. Dans le contexte de cette diversité, notre travail vise à acquérir des connaissances et à contribuer à la compréhension de la diversité malacologique de l'Algérie en réalisant un inventaire quantitatif et qualitatif des escargots et limaces présents dans la région de Boghni, située dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

L'étude aboutie à un recensement de 14 espèces lors des prélèvements effectués de janvier jusqu'au Mars 2024.

La richesse spécifique varie d'une station à une autre, elle est de 10 espèces au niveau de Assi Youcef, 9 espèces à Mechtras et 6 espèces dans la station de Ait Mendes. Il est à constater que la richesse spécifique est plus élevée au niveau de la station de Assi Youcef.

Suite aux calculs des indices écologiques de composition et de structure, nous avons constaté que 3 espèces sont constantes, 2 accessoires et une seule omniprésente pour la station de Beni mendes. À Mechtras, nous avons distingué espèces 5 accessoires, 3 omniprésentes et une seule constante. Pour la station de Assi Youcef, nous avons 4 espèces sont constantes, 4 espèces accessoires et 2 espèces est omniprésentes.

Assi Youcef représente la valeur la plus élevée d'indice de Shannon 2,06 bits et une équitabilité de 0,62. La diversité malacologique est donc plus importante au niveau de la station de Assi Youcef.

En fin, bien que des résultats aient été obtenus à partir de ce travail, il est considéré comme provisoire et nécessite des compléments. Il serait donc pertinent de mener des prospections futures avec une plus grande précision et une extension géographique, incluant des paramètres d'exposition. En outre, il est important de souligner que les activités humaines ont un impact négatif sur les espèces animales et végétales. Bien que la destruction directe des escargots puisse avoir un impact limité sur la survie des espèces, la destruction de leurs habitats peut avoir des conséquences plus graves. Il est donc essentiel de protéger ces invertébrés, qui sont une partie intégrante de la diversité biologique et jouent un rôle important dans la chaîne alimentaire, car leur disparition pourrait entraîner des conséquences négatives importantes.

## Bibliographie

- Ameur, N., Adjroudi, R., Bachir, A. S., & Mebarkia, N.** (2019). Diversity and distribution patterns of land snails in the arid region of Batna (North East Algeria). *Eco. Env. & Cons.*, 25(4), 1517–1523.
- Amroun M.** 2006. Zoologie des invertébrés I des Protozoaires aux Echinodermes UMMTO, 98p.
- Andrés F.** 1968. Zoologie des invertébrés, tome 1. Ed. Masson et Cie, Paris. France.
- Aubert C.** 1998. Etude monographique d'élevage d'escargots. Ed. Bornemann, Paris, 21p.
- Audibert C. et Bertrand A.** 2014. Guide des mollusques terrestres. Escargots et limaces. Belin. France. 227p.
- Audibert, C. & Bertrand, A.** (2015). Guide des mollusques terrestres. Escargots et Limaces. Belin.
- Barbault, R.** ,1974. Structure et dynamique d'un peuplement de Lézards : les Scincidés de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). *La Terre et la Vie*, 28 : 352-428.
- Barker, G. M.** (2001). The biology of terrestrial molluscs. CABI Pub.
- Barker, G. M.** (2004). Natural enemies of terrestrial molluscs. CABI Pub.
- Barthlott W., Eduard Linsenmair K. and Porembski S.** 2009. Biodiversity: Structure and function. (Ed) Encyclopedia of Life Support Systems. United Kingdom.
- Blondel J.** 1975. Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, France. 73p
- Bonavita A.,** 1962. 'Contribution à l'Etude Écologique d'Euparypha pisana Müller des Rivages Méditerranéens de la Provence', Note Préliminaire, Publ. Staz. Zool., Napoli, 32 suppl., pp. 189 – 204.
- Boue H. & Chanton R.** 1958. Biologie animale zoologie. Tome 1, invertébré. Ed Gaston Doin et Cie. France. 542p.
- Boué, H. & Chaton, R.** (1971). Biologie animale-zoologie I, invertébrés. Ed. Doin, Paris, 376p.
- Boué H., Chanton R.,** 1985. Zoologie I. Invertébrés 2. Doin. Ed. Paris, 542p.
- Beaumont A.,** 2006. Biologie et physiologie animale. Ed. Dunod, Paris, 573 p
- Bourguignat, J. R.** (1864). Malacologie de l'Algérie ou Histoire naturelle des animaux mollusques terrestres et fluviatiles (Challamel Ainé).
- Bouaziz-Yahiatene, H.** 2018. Diversité et bioécologie des gastéropodes terrestres dans la région de Tizi-Ouzou. Université Mouloud Mammeri. 139p.

- Bouaziz-Yahiatene, H., & Medjdoub-Bensaad, F.** (2016). Malacofauna diversity in Kabylia region (Algeria). *Advances in Environmental Biology*, 10(7), 99–106.
- Bouchet, P., Rocroi, J.-P., Hausdorf, B., Kaim, A., Kano, Y., Nützel, A., Parkhaev, P., H., El-Hadef El-Okki M., Afri-Mehennaoui F. Z., and Sahli L.** 2019. Terrestrial gastropod diversity, distribution and abundance in areas with and without anthropogenic disturbances, Northeast Algeria. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(1), 243–249.
- Cappuccio N.**, 2011. L'escargot.
- Cheriti, O., Belhiouani, H., El-Hadef-El-Okki, M., Neubert, E., & Sahli, L.** (2021). Inventory of land snails from the Kebir Rhumel basin, northeast of Algeria. *Biodiversity*, 22(3–4), 110–130.
- Chevallier, H.** (1958). L'élevage des escargots (Reproduction et préparation du petit gris. Ed. Point vétérinaire, Paris, 128p.
- Chevallier H.**, 1982. 'Facteurs de Croissance chez les Gastéropodes Pulmonés Terrestres Paléarctiques en Élevage', *Haliotis*, 12, pp. 29 – 46.
- Cobbinah, J. C., Vink, A. & Onwuka, B.** (2008). L'élevage d'escargots : Production, transformation et commercialisation. 85.
- Codjia J. K. C. et Noumonvi R. C. J.** 2002. Guide technique d'élevage N°02 sur les escargots géants, B.E.D.I.M. Gembloux, 5p.
- Cucherat, X. & Demuyneck, S.** (2008). Les plans d'échantillonnage et les techniques de prélèvements des mollusques continentaux. *MalaCo*, 5, 244–253.
- Dajoz, R.** (1975). Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris. 549 pp
- Dajoz, R.** (1985). Précis d'écologie. 5ème édition, Ed. Dunod, Paris, France. 505p
- Damerdji, A. & Benyoucef, B.** (2006). Impact des différents facteurs physiques et du rayonnement solaire sur la diversité malacologique dans la région de Tlemcen (Algérie). *Revue des Energies Renouvelables*, 9(4), 267–276.
- Damerdji A., Ladjimi L & Doumandji S.** (2005). Malacofaune associée à *Rosmasinus officinalis* L. (LABIATAE) : inventaire et aperçu Bioécologie, Prés DAMANSOURAH (Tlemcen, Algérie). PP 11-20
- Damerdji, A.** (2008). Contribution à l'étude écologique de la malacofaune de la zone Sud de la région de Tlemcen (Algérie). *Afrique Science : Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 4(1), 138–153
- Damerdji, A.** (2009). Composition et structure de la malacofaune dans l'extrême ouest du littoral Algérien. *Afrique Science*, 5(3), 149–168.

- Damerdji A.** 2015. Composition et structure des Gastéropodes dans les stations à *Marrubiumvulgare* L. (Labiatae) dans les monts de Tlemcen, Algérie. *Afrique Science*, 11(2), 85–96.
- Djemai, M.** (1985). Hydrologie du bassin versant du haut Sebaou : hydrologie des formations alluviales (Algérie) (Doctoral dissertation. Université Scientifique et Médicale de Grenoble.
- Douafer, L. & Soltani, N.** (2014). Inventory of Land Snails in Some Sites in the Northeast Algeria: Correlation with Soil Characteristics. *Advances in Environmental Biology*, 8(1), 236– 243.
- Dayrat, B. & Tillier, S.** (2002). Evolutionary relationships of euthyneuran gastropods (Mollusca): A cladistic re-evaluation of morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 135(4), 403–470. <https://doi.org/10.1046/j.1096-3642.2002.00018.x>
- Gaillard J.** 1991. Les Mollusques, document polycopié de Module de la conférence sur les animaux venimeux au Muséum d’Histoire Naturelle de Paris, juillet 1999. 1-18.
- Germain L.,** 1930. Faune de France 21. Mollusques terrestres et fluviatiles. Ed. Off. Central de faunistique, le chevalier, Paris : 477p.
- Grall, J., & Hily, C.** (2003). Traitement des données stationnelles (faune). Rebut, 1-10
- Grassé, P. P. & Doumenc, D.** (1995). Zoologie I. Invertébrés. Ed. Masson, Paris. 263p.
- Guyard A.** 2009. Étude de la différenciation de l’ovotestis et des facteurs contrôlant l’orientation sexuelle des gonocytes de l’escargot *Helix aspersa* Müller. Thèse Doct. Sci. nat., Univ. Besançon. France. 156p.
- Glöer P., Bouzid S. and Boeters H. D.** 2010. Revision of the genera *Pseudamnicola* Paulucci 1878 and *Mercuria* Boeters 1971 from Algeria with particular emphasis on museum collections (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae). *ArchivFürMolluskenkunde International Journal of Malacology*, 139(1), 1–22.
- Glöer, P. & Ramdini, R.** (2019). *Hippeutis complanatus* Linnaeus, 1758 in Algeria, re-found after more than 150 years. *Ecologica Montenegrina*, 22, 226–227. <https://doi.org/10.37828/em.2019.22.18>
- Heusser S. et Dupuy H. G.** 1998. Atlas biologie animale 1. Les grands plans d’organisation. Ed. Dunod, Paris, France. 135p
- Heusser S. et Dupuy H.G.** 2011. Synthèse de la structure tissulaire à la réalisation des fonctions chez les gastéropodes pulmonés (I), éléments d’histologie et de physiologie des espèces *Helix aspersa* et *Helix pomatia*. *Folia conchyliologica*, 10-26.
- Jorda S.,** 2004. Le monde vivant. Les mollusques. Communication personnelle

- Jorda, S.** (2008). Le monde vivant. Classification des gastéropodes. *Gastropoda*. *J. of Arid Environ*, 68 : 588-598.
- Karas F.** 2009. Gastéropodes terrestres, invertébrés continentaux des pays de la Loire. *Gretia* 379-387.
- Kerney, M. P., & Cameron, R. A. D.** (2006). Guide des escargots et limaces d'Europe. Identification et biologie de plus de 300 espèces. Ed. Delachaux et Nestlet. 386p.
- Kerney, M. P. & Cameron, R. A. D.** (2015). Guide des Escargots et Limaces d'Europe, identification et biologie de plus de 300 espèces, 2eme édition. Ed. Delachaux et Niestle, Paris.
- Lévêque, C.** (1973). Dynamique des peuplements, biologie, et estimation de la production des mollusques benthiques du lac Tchad. *Cah. ORSTOM sér. Hydrobiol*, 7, 117-147.
- Larbaa, R., & Soltani, N.** (2013). Diversity of the terrestrial gastropods in the Northeast Algeria: Spatial and temporal distribution. *European Journal of Experimental Biology*, 3(4), 209–215.
- Magurran A. E.** 2004. Measuring biological diversity. Ed. Blackwell Science. UK. 256p
- Maissiat J., Baehner J. C. et Picaud J. L.** 2011. Biologie animale. Ed. Dunod, 239p.
- Meglitsch P. A.** 1974. Zoologie des invertébrés, Tome 2, des vers aux arthropodes (Annélides, mollusques, chélicérates). Ed. Dion, Paris, 306p.
- Michaud, A.L.G.** (1833). Catalogue des testacés vivants envoyés d'Alger par M. Rozet (Capitaine au corps royal d'Etat Major) au Cabinet d'Histoire Naturelle de Strasbourg. *Nat. Soc. Hist. Nat., Strasbourg*. 1 - 22
- PELSENEER P.,** 1935. 'Essai d'Ethologie Zoologique d'après l'Etude des Mollusques', Ed. Palais des Académies, Bruxelles. 662 p.
- Pepin, D., Van berkorn, G., Hau-Pale, J., Chauvehe, G., St-Arnaud, M., Robitaille, J. M. & Seguin, C.** (1973). Biosphère. Écologie, mécanisme de l'adaptation. Tome I. Recherche et Marketing. 179p.
- Sadouk, G., Bouaziz-Yahiatene, H., Ramdini, R., Medjdoub-Bensaad, F., & Glöer, P.** (2022). A NEW FRESHWATER GASTROPOD SPECIES OF THE GENUS PSEUDAMNICOLA PAULUCCI, 1878 FROM ALGERIA (GASTROPODA: HYDROBIIDAE). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 68(2), 179–182.
- Sadouk, G.** (2023). Inventaire quantitatif et qualitatif des gastéropodes terrestres dans la région centre d'Algérie. Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Algérie

**Schrödl, M., & Strong, E. E.** (2017). Revised Classification, Nomenclator and Typification of Gastropod and Monoplacophoran Families. *Malacologia*, 61(1–2), 1–526.

<https://doi.org/10.4002/040.061.0201>

**Tafoughalt** (2010). Etude de l'influence de la durée de la photopériode et de la température sur la croissance et la production des escargots de l'espèce *Helix Aspersa* born. Thèse de doctorat. 131p

**Pirame, L.S.** (2003). Contribution à l'étude de la pathologie estivale de l'escargot petit gris (*Helix aspersa*) : Reproduction expérimentale. Thèse Doc. Paul-Sabatier, Toulouse. France. 99p.

**Pirame S.L.**, 2003. Ecole nationale vétérinaire- Toulouse : Contribution à l'étude de la pathologie estivale de l'escargot petit-gris (*Helix aspersa*) : Reproduction expérimentale. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Université PaulSabatier de Toulouse, 99p.

**Ramade, F.** (1984). *Éléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. McGraw et Hill, Paris, 576 p

**Ramade, F.** (2003). *Élément d'écologie écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris. France. 690p.

**Ramdini, R., Van Damme, D., Sadouk, G. & Medjdoub-Bensaad, F.** (2020). Rediscovery of *Armiger crista* (Linnaeus, 1857) (Gastropoda Planorbidae) in Algeria. *Biodiversity Journal*, 11(4), 821–824. <https://doi.org/10.31396/Biodiv.Jour.2020.11.4.821.824>

Ramdini, R., Bouaziz-Yahiatene, H. & Medjdoub-Bensaad, F. (2021). Diversity of terrestrial gastropods in central-northern of Algeria (Algiers and Boumerdes). *Folia Conchyliologica*, 60, 25–33.

**Robitaille, J. M., Seguin, C., Pepin, D., Van Berkom, G., Hau Pale, J., Chauvehe, G. & Ricou G.**, 1964. 'Relations entre l'Activité des Limaces Grises et la Température', *Overdr. Mededel de Landbou Whogeschool Opzoekings, staat Gent.*, 29, pp. 1071 - 1080, 1964.

**Sandrine., Sylie., Louisette P.** (2003). Contribution à l'étude de la pathologie estivale de l'escargot petit-gris (*Hélix aspersa*) : reproduction expérimentale.

**Starnaud, M.** (1973). *Biosphère. Tome 1, écologie, mécanisme de l'adaptation*. Recherche et marketing, 123-179

**Stievenart C. et Hardouin J.**, 1990. Manuel d'élevage des escargots géants sous les tropiques Ed. Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) : 472p.

**Stievenart, C. & Hardouin, J.** (1990). Manuel d'élevage des escargots géants sous les tropiques Ed. Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) : 472p.

**Terver, A.P.** (1839). Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles observés dans les possessions françaises au nord de l'Afrique. Ed. J.B. Baillière-Crochard Paris- Ed. Savy. Lyon.

**Welter-Schultes F.** 2012. European Non-Marine Molluscs, a guide for species identification. Planet Poster. Göttingen. 679p.

**Yves, R. & Cranga, F.** (1997). Mémoires de la société archéologique du midi de la France ; L'escargot dans le midi de la France, approche iconographique. Bull. Acad.France,197p.

**Zaafour, M.** (2014). Étude éco physiologique de la reproduction de l'escargot terrestre PetitGris (*Helix aspersa aspersa*, Gastropoda : Stylommatophora ; Helicidea) dans la région NordEst d'Annaba. Algérie.

**Zaïme A. et Gautier J.Y.,** 1989. Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. Revue Ecologie (Terre et vie) 44 (3) :263-278

**Zylberberg, S.** (2021). Comment les escargots se reproduisent-ils ?

**Zhang, Z.-Q.** (2013). Animal biodiversity: An update of classification and diversity in 2013. Zootaxa, 3703(1), 5–11. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3703.1.3>





# Annexes



## Annexes 1

**Tableau :** Moyennes des températures et précipitations de la région de Tizi-Ouzou (2013-2022).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Jui.	Juill	Aot.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Tmyn	9,8	11,2	13,5	16,3	19,8	24,3	28,5	28,3	25	20,5	14,7	11,1
P (mm)	158,8 3	77,86	101,11	50,08	50,89	19,26	0,98	5,33	38,23	60,66	168,3 2	136, 76

## Annexes 2

Columns

	Iner*1000	Dim.1	ctr	cos2	Dim.2	ctr	cos2
Mechtras	103.344	-0.411	23.131	0.806	-0.201	27.428	0.194
Ait_Mendas	64.844	-0.226	3.546	0.197	0.456	71.398	0.803
Assi_Youcef	265.036	1.018	73.323	0.997	-0.058	1.174	0.003

## Annexes 3

Rows (the 13 first)

	Iner*1000	Dim.1	ctr	cos2	Dim.2	ctr	cos2
A_nyctelius	13.070	1.696	3.570	0.984	-0.215	0.282	0.016
C_acuta	4.576	-0.684	0.581	0.458	-0.745	3.404	0.542
C_aspersum	15.294	-0.093	1.573	0.371	0.121	13.200	0.629
C_koraegaelius	2.288	-0.684	0.291	0.458	-0.745	1.702	0.542
C_subapertus	152.872	1.604	41.538	0.979	-0.235	4.402	0.021
C_virgata	53.938	-0.583	12.653	0.845	-0.249	11.449	0.155
E_vermiculata	41.885	-0.576	4.530	0.390	-0.721	35.056	0.610
G_flava	3.306	0.424	0.781	0.851	0.178	0.677	0.149
M_gagates	13.070	1.696	3.570	0.984	-0.215	0.282	0.016
M_nigricans	55.948	1.507	15.516	0.999	-0.042	0.058	0.001
R_decollata	2.338	-0.317	0.562	0.865	0.125	0.432	0.135
X_cespitum	52.278	1.696	14.281	0.984	-0.215	1.130	0.016
X_conspurcata	20.074	-0.376	0.264	0.047	1.688	26.224	0.953



## Résumé

L'inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres a été mené dans la région de Boghni, au niveau de trois stations, de janvier 2024 à mars 2024. Deux méthodes de prélèvement ont été utilisées : le prélèvement direct et le tamisage. L'analyse de 446 individus d'escargots et de limaces récoltés a permis de dresser une liste systématique de 14 espèces, réparties en 6 familles différentes : Helicidae, Geomitridae, Limacidae, Achatinidae, Hygromiidae et Milacidae. Les espèces sont réparties dans les trois stations avec des richesses spécifiques différentes : Beni Mendas compte 6 espèces, Mechtras 9 et Assi Youcef 10. *Cornu aspersum* est l'espèce la plus abondante dans la région étudiée.

Les valeurs de l'indice de Shannon dans les trois stations d'étude, Assi Youcef, Mechtras et Ait Mendes, sont respectivement de 2,06 bits, 1,56 bits et 1,03 bits, ce qui montre l'importance de la richesse spécifique dans les deux premières stations, et la dominance d'une seule espèce dans la troisième station. Quant à l'équitabilité, les valeurs des stations Ait Mendes et Mechtras tend vers 0, ce qui signifie un déséquilibre entre les effectifs, contrairement à la station de Assi Youcef dont la valeur tend vers 1, ce qui indique un équilibre entre les espèces.

**Mots clés :** Inventaire, Malacofaune, Indices écologiques, richesse spécifique

## Abstract

The qualitative and quantitative inventory of terrestrial gastropods was conducted in the Boghni region (Tizi-Ouzou) at three stations, from January to March 2024. Two sampling methods were used: direct sampling and litter sieving. The analysis of 446 individuals of snails and slugs collected allowed the establishment of a systematic list of 14 species, divided into 6 different families, including Helicidae, Geomitridae, Limacidae, Achatinidae, Hygromiidae, and Milacidae. The species are distributed across three stations with different specific richness: Beni Mendas has 6 species, 9 at Mechtras region, and Assi Youcef 10 species. *Cornu aspersum* is the most abundant species in the study region.

The Shannon index values in the three study stations, Assi Youcef, Mechtras, and Ait Mendes, are 2.06 bits, 1.56 bits, and 1.03 bits respectively, indicating significant specific richness in the first two stations and the dominance of a single species in the third station.

Regarding evenness, the values for the Ait Mendes and Mechtras stations tend towards 0, indicating an imbalance in the populations, unlike the Assi Youcef station, whose value tends towards 1, indicating a balanced distribution among species.

**Keywords:** Inventory, Malacofauna, Ecological indices, Species richness