République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université ChikhChahidLarbi Tebessi –Tébessa–

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des êtres vivants

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de **MASTER**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Option : Ecologie

Thème :

Inventaire des escargots terrestres dans la région sud de Tébessa (El Ogla El Malha)

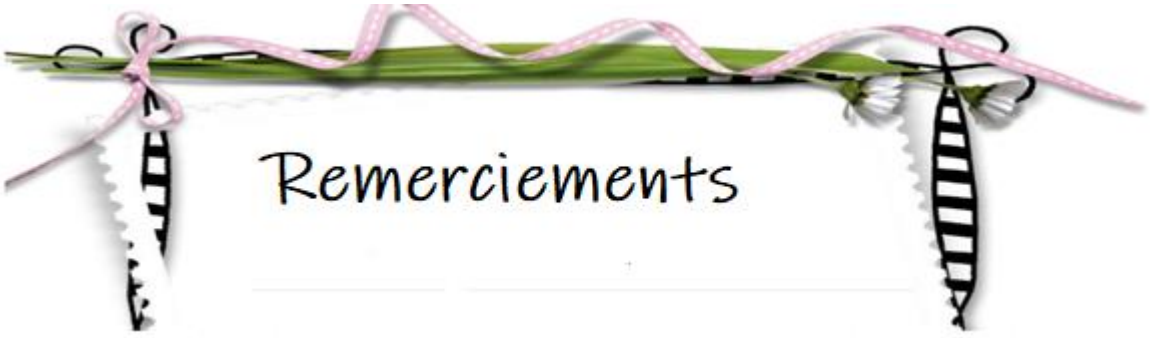
Présenté par :

LOUAFI Zakaria

Devant le jury :

Mme.DJELLAB S.	MCA	U. Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa-	Présidente
Mme. YAHIA H.	MAA	U. Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa-	Examinatrice
M. LAHMAR E.	MAA	U. Echahid Cheikh Larbi Tébessi -Tébessa-	Promoteur

Année universitaire : 2024/2025



Remerciements

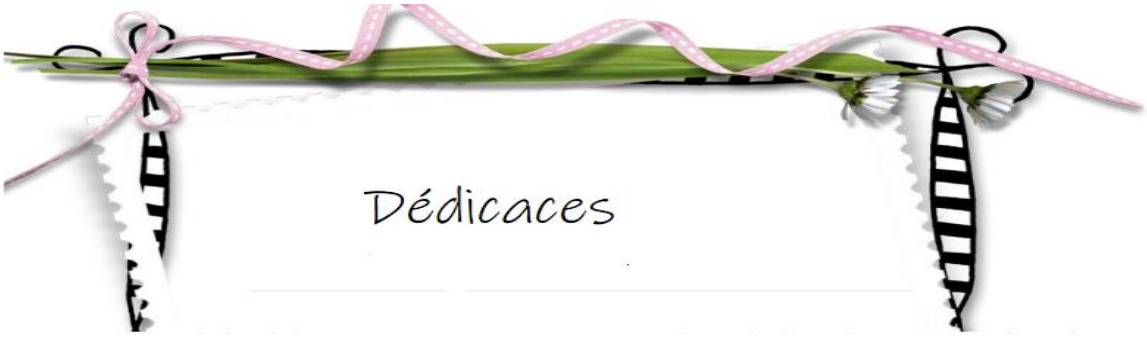
Au terme de ce travail, nous tenons à remercier le Tout-Puissant de nous avoir donné la force, la volonté et la persévérance nécessaires à son achèvement.

Nous souhaitons avant tout exprimer notre profonde gratitude au Docteur Djellab S., notre chère enseignante et cheffe de Département, qui nous a fait l'honneur de présider ce jury. Sa présence est une grande marque de reconnaissance.

Nous sommes également très honorés et ravis de témoigner notre sincère gratitude à notre encadreur, M. L'Ahmar El-Melki, pour son aide précieuse, ses conseils avisés et le temps qu'il nous a généreusement consacré tout au long de ce travail.

La présence du Docteur Yahia H. nous est également très précieuse. Nous la remercions chaleureusement d'avoir accepté d'examiner notre mémoire.

Enfin, nos remerciements les plus sincères s'adressent naturellement à l'ensemble de nos enseignants, et plus particulièrement à ceux qui nous ont formés dans le domaine de l'écologie.



Dédicaces

À mon père qui a été toujours là mes côtés, je lui souhaite bonne santé et longue vie.

À ma mère, je demande à dieu de lui pardonner, d'avoir pitié d'elle et de l'habiter ses vastes jardins.

À mes frères Loullou ,Lazhar ...

À mes chers frères et sœurs, dont le soutien indéfectible, l'encouragement et les rêves partagés ont été une source constante d'inspiration.

Je remercie ma famille élargie, toute ma famille, pour leur foi inébranlable en mes capacités et leur soutien ininterrompu durant cette aventure.

À mes amis chers et mentors, dont la sagesse, les conseils et les encouragements ont été d'une valeur inestimable pour façonner mes pensées et mes idées.

Zakii

TABLE DES MATIERES

Titre	Page
Introduction	**01**
CHAPITRE I : Généralités sur les escargots	**03**
1. Définition	**04**
2. Description morphologique et anatomique	**04**
2.1. Morphologie	**04**
2.1.1. Tête	**04**
2.1.2. Pied	**04**
2.1.3. La masse viscérale	**05**
2.1.4. La coquille	**05**
2.1.4.1. Péri-ostracum	**06**
2.1.4.2. Ostracum	**06**
2.1.4.3. Hy postracum	**07**
2.1.5. Autres structures	**07**
2.1.5.1. Peau	**07**
2.1.5.2. Mucus	**08**
2.2. Anatomie interne	**09**
2.2.1. Le manteau	**09**
2.2.2. Appareil digestif	**10**
2.2.3. Appareil respiratoire	**10**
2.2.4. Appareil circulatoire	**10**
2.2.5. Système nerveux	**11**
2.2.6. Appareil excréteur	**11**
2.2.7. Appareil sensorial	**12**
2.2.8. Appareil génital	**12**
3. Accouplement	**12**
4. Ponte	**13**
5. Incubation et éclosion	**14**
6. Reproduction	**14**
7. Classification des gastéropodes	**14**
8. Rythme de vie des escargots	**15**
9. Hibernation	**15**
10. Estivation	**15**
11. Nuisances des escargots terrestres	**15**
11.1. Alimentation des gastéropodes	**16**
11.2. Influence des paramètres environnementaux sur les gastéropodes	**16**
11.2.1. Facteurs physiques	**16**
11.2.1.1. Humidité	**16**
11.2.1.2. Température	**17**
11.2.1.3. Lumière et énergie solaire	**17**
12. Rythme d'activité des gastéropodes	**17**
12.1. Activité journalière	**17**
12.2. Activité saisonnière	**18**

12.2.1. Estivation	**18**
12.2.2. Hibernation	**18**
12.2.3. Parasites	**19**
12.2.4. Prédateurs	**19**
13. Utilisation en médecine traditionnelle	**19**
CHAPITRE II : Matériel et méthodes	
1. Matériel et méthodes	**20**
1.1. Présentation de la région et des stations d'étude	**20**
1.1.1. Présentation de la station d'étude	**21**
1.1.2. Cadre climatique et floristique	**22**
1.2. Travail sur le terrain	**23**
1.3. Travail de laboratoire	**24**
1.3.1. Identification des espèces	**24**
1.3.2. Exploitation des données par les indices écologiques	**24**
1.3.2.1. Richesse spécifique (S)	**25**
1.3.2.2. Abondance relative (Ar)	**25**
1.3.2.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	**25**
1.3.2.4. La diversité maximale (H′max)	**26**
1.3.2.5. Indice de Simpson (D ou 1-D) ou 1/D)	**26**
1.3.2.6. L'Indice d'Équitabilité de Pielou (E)	**27**
1.3.2.7. Indice de Margalef (d)	**27**
1.3.2.8. Indice de Menhinick	**28**
Résultats	**29**
1. Résultats de l'inventaire	**30**
2. Exploitation des données par les indices écologiques	**31**
2.1. Identification des espèces observées	**32**
2.1.1. Richesse spécifique (S)	**32**
2.1.2 Abondance relative (Arel)	**32**
2.1.3. Fréquence d'Occurrence (F)	**34**
2.1.4. L'Indice de Répartition	**35**
2.2.2. Indices de Shannon-Weaver (H')	**36**
2.2.3. Indice de Simpson (D, 1 − D, et 1/D)	**37**
2.1.4. Indice d'Équitabilité de Pielou (E)	**40**
2.1.5. Indice de Margalef (D_{Mg})	**40**
Discussion	**42**
Conclusion	**44**
Abstract	**50**
ملخص	
Résumés	
Références bibliographiques	

LISTE DES TABLEAUX

N°	TITRE	PAGE
1	Liste des espèces inventoriées dans la station	**29**
2	Espèces rencontrées dans le Cite d'étude	**30**
3	Abondance absolue (AA) et abondance relative (AR) des espèces rencontrées	**31**
4	Abondances relatives des espèces par prélèvement (en %)	**33**
5	Constance des espèces dans la station d'El Ogla El Melha	**34**
6	Indice et type de répartition pour les différentes espèces	**34**
7	Tableau récapitulatif des calculs de l'Indice de Shannon-Weaver **(H')**	**35**
8	Tableau récapitulatif des calculs de l'Indice de Simpson (D, 1– D et 1/D)	**39**

LISTE DES FIGURE

N°	Titre	Page
1	Organisation générale d'un escargot.	**04**
2	Pneumostome de *Helix melanostoma*.	**05**
3	Coquille d'un escargot Vermiculata.	**06**
4	Différentes couches de la coquille des escargots.	**07**
5	Structure d'une coquille d'escargot.	**08**
6	Anatomie interne d'un esca**r**got.	**09**
7	Appareil digestif de l'escargot.	**10**
8	Système nerveux de l'escargot.	**11**
9	Appareil génital de l'escargot.	**12**
10	Accouplement de deux limaces.	**13**
11	Œufs pondus par un escargot.	**13**
12	Carte du découpage administratif de la Wilaya de Tébessa. Source : Plans directeur d'aménagement urbain, wilaya de Tébessa 2008.	**20**
13	Localisation géographique et carte des types de bioclimats de la zone d'étude	**21**
14	Site d'étude Foum El Metleg.	**23**
15	Proportion des individus par espèce d'escargots dans la station d'El Ogla El Melha.	**32**

INTRODUCTION

Introduction

Les escargots terrestres, Mollusques Gastéropodes Pulmonés, appartiennent à l'ordre des Stylommatophores, considéré comme le plus évolué et le plus récemment apparu au sein des Hélicidés (Solem, 1978). Ces espèces, exclusivement terrestres, ont démontré une remarquable capacité d'adaptation à des environnements variés, y compris extrêmes, malgré leur ectothermie.

Les Stylommatophores présentent une grande diversité morphologique. Cependant, ils partagent des caractéristiques communes dues aux contraintes environnementales du milieu terrestre (Charrier, 1995). Cette uniformité est mise en évidence par Morand (1988) dans sa synthèse des principales caractéristiques biologiques (croissance, reproduction, cycle de vie) de nombreuses espèces. La variété des processus adaptatifs observée chez les Stylommatophores témoigne de leur plasticité face à ces contraintes.

En tant que **phytophages**, les escargots consomment un large éventail de végétaux, jouant ainsi un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes (Mason, 1970a). Il est également important de noter que certaines espèces, comme *Rumina decollata*, dont le régime alimentaire inclut majoritairement les œufs d'autres escargots, sont utilisées en **lutte biologique** contre les espèces ravageuses de cultures (Binney, in Alixander, 1952 ; Fisher, 1974 ; Kurt et Lionel, 2002).

Au-delà de leur rôle écologique, les escargots présentent des **intérêts économiques et médicinaux** considérables. Exploités par l'homme depuis l'Antiquité, certaines espèces sont recherchées pour la qualité de leur chair et font l'objet d'une production hélicicole importante (*Helix aspersa, Helix pomatia, Archachatinasp.*, etc.). Par ailleurs, ils ont été traditionnellement utilisés en médecine populaire pour traiter diverses affections. Actuellement, des produits pharmaceutiques dérivés de ces animaux sont reconnus pour leur efficacité, notamment en dermatologie. La literature mondiale atteste de cette exploitation, la France étant le premier pays producteur et consommateur, avec près de 40 000 tonnes par an en équivalent vif (Sinquin, 1980).

Compte tenu de leur sensibilité aux modifications environnementales, les escargots terrestres sont d'**excellents bioindicateurs** de la qualité écologique des habitats. L'étude de

leur diversité, de leur abondance et de leur répartition spatiale est donc cruciale pour évaluer la santé des écosystèmes terrestres (forêts, prairies, zones anthropisées…Etc).

En **Algérie**, les travaux sur la malacofaune ont débuté dès les premières années de la colonisation française avec Bourguinat, dont les publications de 1864 sont considérées comme fondatrices de la malacologie continentale algérienne. Par la suite, de nombreux auteurs ont enrichi ce domaine (Audibert et Byer, 2007 ; Damerdji, 1990 ; Damerdji*et al.*, 2005 ; Damerdji, 2001b, 2002a, 2002c, 2002d ; Damerdji et Benyoucef, 2006 ; Medjdoub-Bensaad, 2016 ; BouazizYahiaten, 2017 ; Ramdini*et al.*, 2021). Malgré leur présence étendue sur le territoire algérien et leur utilisation traditionnelle et économique, les informations détaillées sur ces animaux restent cependant rudimentaires.

La région de **Tébessa**, cible de notre étude, se caractérise par une grande diversité de paysages (steppes, montagnes, zones agricoles et forestières…Etc) suggérant une richesse biologique notable. Pourtant, peu de travaux scientifiques se sont spécifiquement intéressés à la malacofaune terrestre de cette zone. En dépit de l'importance écologique et socio-économique des escargots, la liste des espèces, leur diversité spécifique et leur distribution écologique demeurent largement méconnues dans la région. Les études récentes menées au département de biologie des êtres vivants de l'Université de Tébessa (Haouam, 2004 ; Chouki, 2005 ; Lalmi et Mahrez, 2026 ; Lalmi et Lazreg, 2016 ; Louali, 2021 ; Bounezra, 2020 ; Bougeutof et Djaballah, 2017 ; Ben Aicha et Nedila, 2020 ; Debailia et Soualhia, 2023 ; Brahmi et Gouadria, 2024) restent souvent non publiées. Ce manque d'informations entrave la mise en place de stratégies de conservation ou de suivi écologique face aux pressions anthropiques croissantes (urbanisation, agriculture intensive, surpâturage, etc.). D'où la nécessité d'établir un inventaire exhaustif des espèces et d'analyser la qualité écologique des habitats à travers leurs communautés.

En effet, l'inventaire des mollusques terrestres de cette région contribuera non seulement à enrichir les connaissances sur la biodiversité locale, mais aussi à évaluer la santé écologique des habitats. L'analyse des indices écologiques (diversité, dominance, équitabilité) associés à ces espèces offrira une compréhension plus fine des dynamiques écosystémiques et des pressions environnementales.

Dans ce contexte, la présente étude a pour objectif principal de réaliser un **inventaire des escargots terrestres** dans la région d'El Ogla El Melha (wilaya de Tébessa) et d'en

analyser la structure écologique à travers l'interprétation d'indices de diversité. Ce travail visera à améliorer la compréhension de la dynamique des communautés de gastéropodes en milieu terrestre, et à fournir des éléments essentiels pour la conservation de la biodiversité et la gestion durable des milieux naturels.

Chapitre I

Généralités sur les escargots

1. Définition

Les gastéropodes (gaster = ventre, podos = pied) sont des mollusques à corps mou non segmenté, dépourvu d'appendices articulés (Karas, 2009). Cette classe englobe les animaux les plus évolués de cet embranchement. Tous les mollusques qui présentent à la partie inférieure du corps un pied large et plat, avec lequel ils se déplacent et une tête distincte, sont des gastéropodes. Cette classe comporte des mollusques à morphologie externe assez uniforme, mais aussi différents par l'anatomie interne (Boué et Chanton, 1971). Ils possèdent une coquille dorsale spiralée.

2. Description morphologique et anatomique

2.1. Morphologie

D'une manière générale, le corps d'un escargot est composé de trois parties : la tête, le pied et la coquille univalve qui recouvre la masse viscérale (Voir Fig. 01).

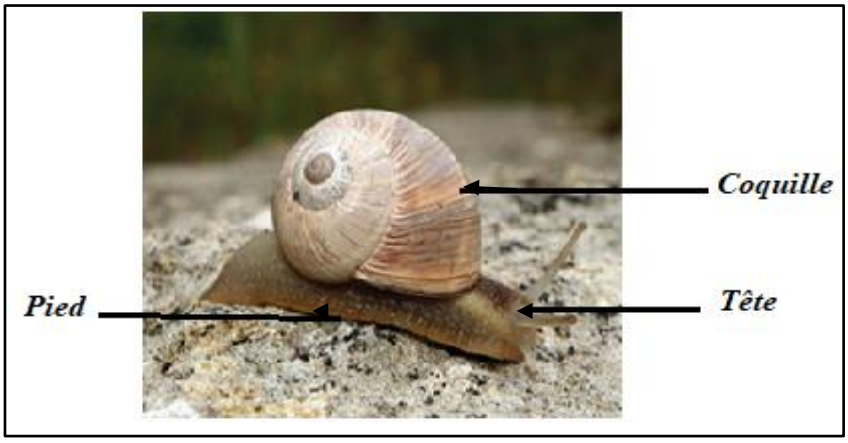


Figure 1. Organisation générale d'un escargot
(Photo personnelle, 2025).

2.1.1. Tête

La tête constitue la région antérieure (Bellala, 2013). Elle est bien développée que distincte du reste du corps, elle porte une bouche armée de mâchoires et donne accès à un bulbe buccal pourvu d'une radula, de morphologie variable. Elle porte de paires de tentacules sensoriels (Boué *et al.,* 1971).

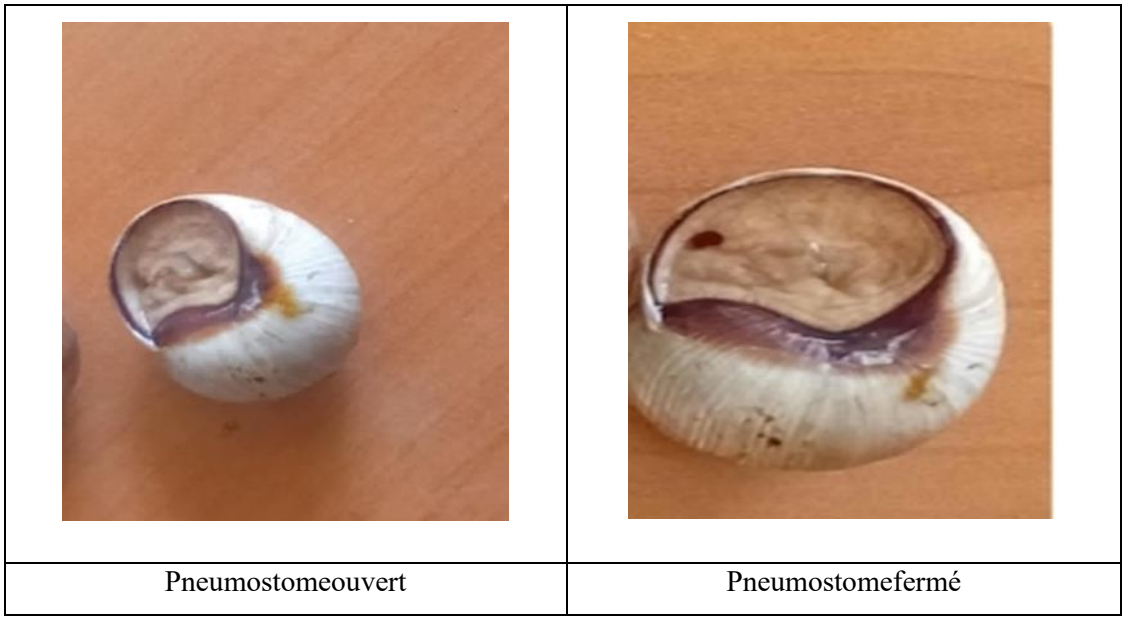
2.1.2. Pied

Le pied est un organe qui caractérise les gastéropodes (Anonyme, 2009). Masse musculeuse allongé (Kerney et Cameron, 2009). Il est riche en cellules glandulaires muqueuses qui

sécrètent une substance intervenant dans la lubrification du substrat, aussi elles sécrètent, le diaphragme qui obture la coquille du gastéropode soumis à des conditions défavorables (André, 1968).

2.1.3. La masse viscérale

La masse viscérale comprend les principaux organes (Christian, 1980), sous forme de manchon allongé, recouverte par le manteau à sa partie dorsale antérieure (Caroline, 2014), enveloppée d'un tégument (Gaillard, 1987), subit une torsion de 180° qui fait que la cavité palléale se retrouve en l'avant de l'animal (Gauer, 2007). La masse viscérale contient la partie moyenne du tube digestif, la majeure partie de l'appareil génital et la partie supérieure du muscle collumelaire, insérée à la collumelle (Amroun, 2006).



Pneumostomeouvert	Pneumostomefermé

Figure 2. Pneumostome de *Helix melanostoma*
(Photo personnel, 2025).

2.1.4. La coquille

La coquille est un cône calcaire très allongé, enroulé en hélice ou en spirale autour d'un axe, qui peut être plein ou creux et s'ouvre alors au voisinage du péristome par un ombilic Cette coquille comporte plusieurs tours de spire accolés au niveau des sutures, s'élargissant du sommet à la base. L'ouverture de la coquille ou péristome est généralement placée sur le côté de l'animal. Elle est simple ou tranchante ou présente un ourlet parfois épaissi en aspérités ou varices, qui donnent aux gastéropodes une grande diversité morphologique (Saloum, 2013) (Voir Fig. 03).



Figure 3. Coquille d'un escargot *Eobania vermiculata*
(Photo personnelle, 2025).

L'animal peut se rétracter pour échapper aux prédateurs ou pour se protéger des conditions atmosphériques difficiles (sécheresse notamment). L'ouverture de la coquille peut être alors obturée par la sécrétion d'un opercule corné ou calcifié.

La forme, le sens de l'enroulement (dextre ou senestre) et de manière générale les caractéristiques de la coquille (taille, forme, épaisseur, stries, présence de poils ou de dents…) font partie des critères importants pour l'identification des espèces (Anonyme, 2009).

On place la coquille pointe en haut, l'orifice tourné vers soi : si l'ouverture est à droite de l'observateur, la coquille est dextre, par contre si l'ouverture est à gauche de l'observateur, la coquille est senestre (Boué et Chanton, 1971).

2.1.4.1. Péri-ostracum

C'est la couche la plus externe et constitué de la conchyoline qui est une substance secrétée par le sillon glandulaire du manteau. Elle assure la protection des autres couches, sa coloration diffère d'une espèce à une autre (Amroun, 2006).

2.1.4.2. Ostracum

Elle est formée de prismes hexagonaux, de calcite disposée perpendiculairement à la surface de péri ostracum et emboités dans les alvéoles de conchyliens. Elle est secrétée par le bord

libre du manteau et permet l'accroissement en surface et non en épaisseur de la coquille (Amroun, 2006).

2.1.4.3. Hypostracum

Couche lamelleuse ou navré constituée par l'empilement régulier de conchyoline et de paillettes cristallisées d'aragonite ou de calcite. Cette couche est secrétée par la surface dorsale du manteau et permet l'accroissement en épaisseur.

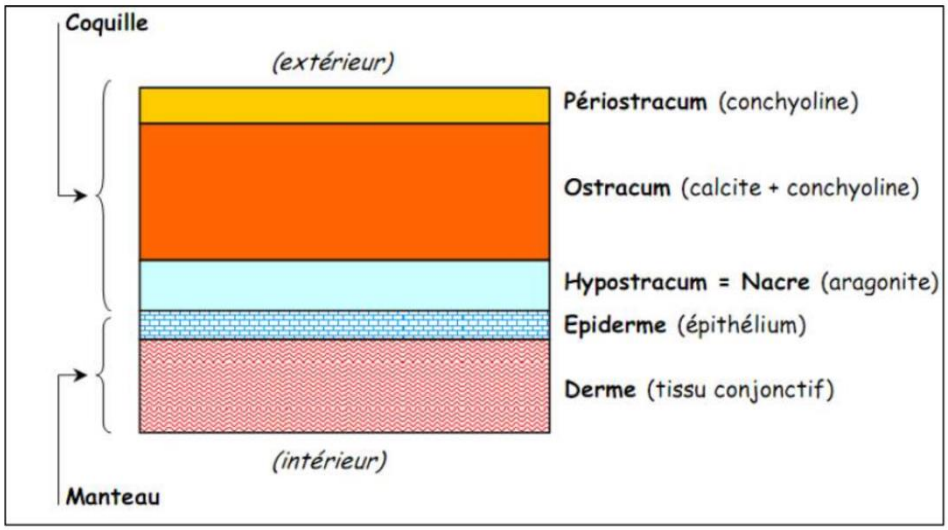


Figure 4. Différentes couches de la coquille des escargots (Amroun, 2006).

2.1.5. Autres structures

2.1.5.1. Peau

La peau de l'escargot possède un épiderme qui présente deux types de cellules. On distingue d'une part, les cellules de revêtement qui recouvrent la partie de la peau en dessous de la coquille et les organes sortant de celle-ci. Elles permettent à l'animal, soit de limiter sa déshydratation, soit inversement de se réhydrater (Rousselet, 1982). D'autre part, on a les cellules glandulaires qui sont de trois types :

- Les cellules à mucus sécrétant le mucus qui recouvre tout le corps en le maintenant toujours humide et souple ;

- Les cellules calcaires et les cellules à conchyoline qui ont un rôle primordial dans l'élaboration, la réparation de la coquille et dans la formation de l'opercule ou épiphragme calcaire.
- La peau est munie de nombreux pores permettant la régulation de l'humidité.

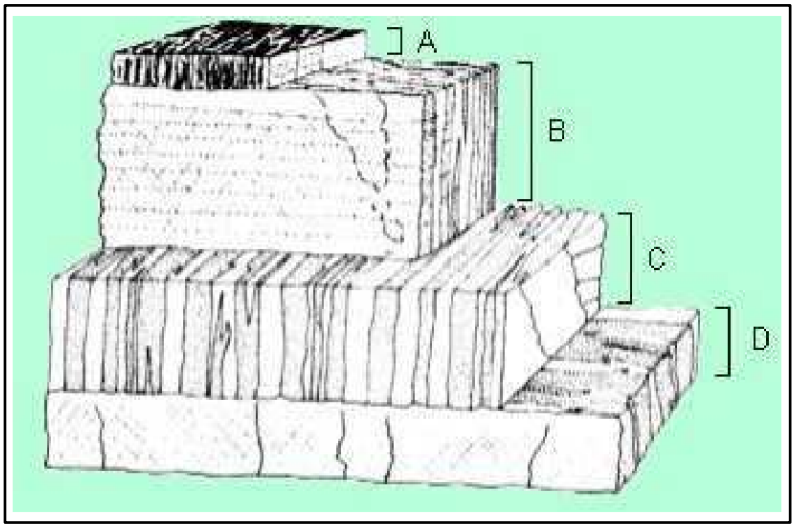


Figure 5. Structure d'une coquille d'escargot
A: péri ostracum ; **B**et **C** : ostracum ; **D** : Hy ostracum
(Trompa, 1984).

2.1.5.2. Mucus

Il est sécrété par des glandes situées dans la partie antérieure du pied et sur le reste du corps en dehors de la coquille. Il entre dans la composition de la coquille en ce sens qu'il contient du calcium qui sert à la croissance de celle-ci. Il protège l'escargot contre la perte d'eau et contribue à sa régulation thermique. Le mucus est un mélange de plusieurs composés tels que l'allantoïne, le collagène et l'élastine qui lui permettent à la fois d'avancer plus facilement en glissant sur les obstacles et de se fixer même verticalement sur certains supports.

Il est épais, il durcit et sèche au contact de l'air en laissant une traînée brillante à la lumière lorsque l'animal se déplace. Le mucus protège l'escargot des agressions extérieures, bactériennes et fongiques. Il permet à l'animal de se débarrasser de substances comme les métaux lourds (Tompa, 1984). Par ailleurs, la richesse du mucus en acide sialique, cible du virus de la grippe amène les chercheurs à se poser des questions sur la capacité des escargots à abriter une partie du cycle de ce virus.

2.2. Anatomie interne

L'anatomie interne des gastéropodes montre une dissymétrie tout à fait remarquable qui résulte des modifications que subit la masse viscérale au cours de développement Ces modifications résultent d'une flexion, d'un enroulement et d'une torsion qui affectent la région dorsale des embryons (Boué et Chanton, 1971) (Voir Fig. 5).

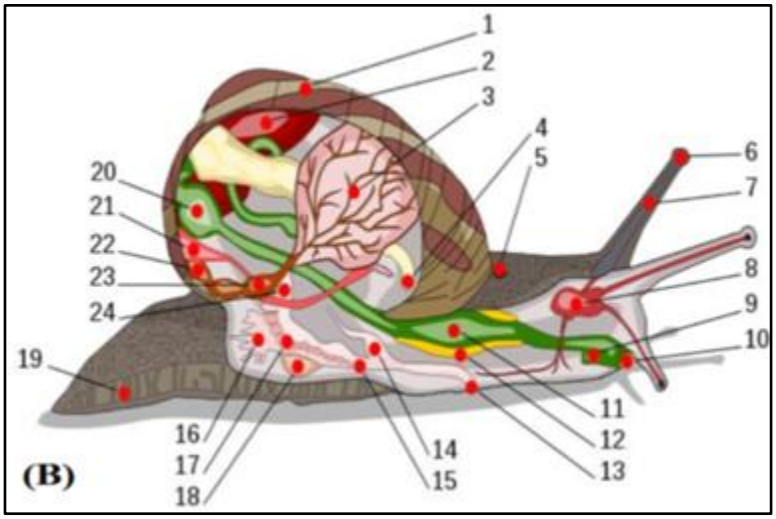


Figure 6. Anatomie interne d'un escargot
(Boukhalloutet Touati, 2016).

Légende : 1 : Coquille. 2 : Foie. 3 : Poumon. 4 : Anus. 5 : Pore respiratoire. 6 : œil. 7 : Tentacule. 8 : Cerveau.9 : Conduit salivaire. 10 : Bouche. 11 : Panse. 12 : Glande salivaire. 13 : Orifice génital. 14 : Pénis.15 : Vagin. 16 : Glande muqueuse. 17 : Oviducte. 18 : Sac de dards. 19 : Pied. 20 : Estomac. 21 : Rein. 22 : Manteau. 23 : Cœur. 24 : Canal déférent

2.2.1. Le manteau

Le manteau est un repli du tégument qui recouvre la masse viscérale (Zaffour, 2014).
Le manteau est un tissu polarisé comprenant un épithélium interne non calcifiant, mais producteur en abondance de mucus, une zone centrale constituée de tissus conjonctifs, de muscles palléaux, de fibres nerveuses, et enfin, un épithélium calcifiant externe, tourné vers la coquille en formation (Marin, 2009).

2.2.2. Appareil digestif

En raison de la torsion à 180° du corps de l'escargot, le tube digestif forme une boucle ramenant l'anus vers l'avant. La bouche se prolonge par un bulbe buccal à l'intérieur duquel

se trouve une langue musculaire recouverte d'une lame cornée : la radula, son rôle est de broyer les aliments. Dans la partie postérieure du bulbe buccal on trouve deux glandes salivaires. Ce bulbe se prolonge par un œsophage qui se renfle en un estomac, lui-même prolongé par un intestin formant une double circonvolution autour de l'hépatopancréas et aboutissant à l'anus (Sandrine *et al.,* 2003) (Voir Fig.7).

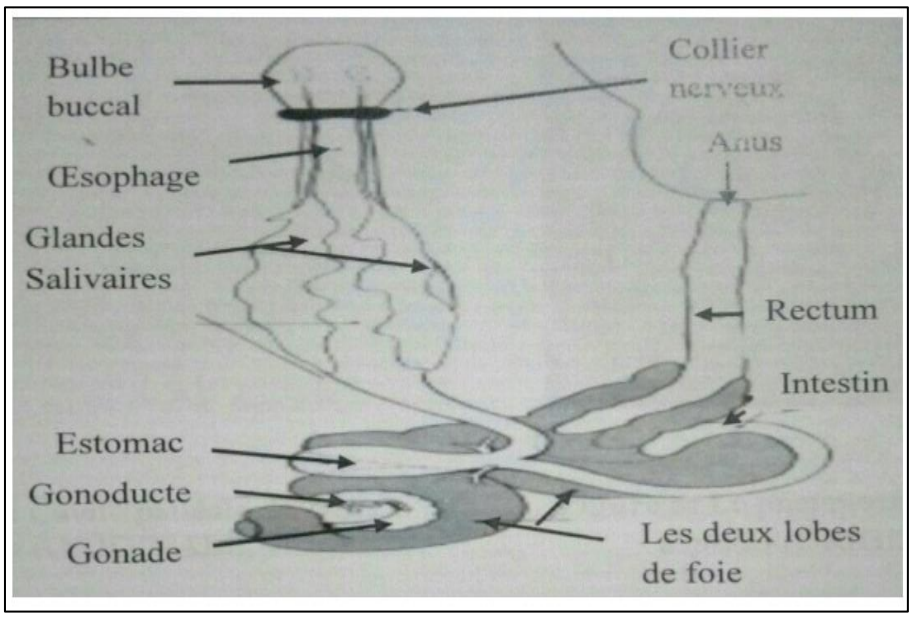


Figure 7. Appareil digestif de l'escargot
(Skendraoui, 2015).

2.2.3. Appareil respiratoire

L'escargot possède une respiration pulmonaire. Le poumon est formé par la cavité palléale, espace situé entre la masse viscérale et le manteau qui recouvre l'intérieur de la coquille. Il s'ouvre à l'extérieur par l'orifice respiratoire dont on peut observer aisément les mouvements rythmiques d'ouverture et de fermeture (Zaffour, 2014).

2.2.4. Appareil circulatoire

Est un système ouvert et comporte un cœur formé d'une oreillette et d'un ventricule, logé dans un péricarde. Il assure la propulsion de l'hémolymphe dans l'artère, aorte et les vaisseaux qui en sont issus. Le liquide circulant irrigue les divers organes, puis est déversé dans un système de sinus et retourne au cœur par des veines, après avoir subi une hématose au niveau du poumon (Heusser et Dupu,1998).

2.2.5. Système nerveux

D'après (Pirame 2003), le système nerveux sympathique est composé par une pade ganglions buccaux posés sous le bulbe buccal. Ils sont reliés par deux cordons nerveux aux ganglions cérébrosides et innervent la plus grande partie du tube digestif. Le système nerveux central est situé dans la région céphalique. Il est formé d'une chaîne de ganglions assemblant un double collier péri œsophagien complexe (Voir Fig. 8).

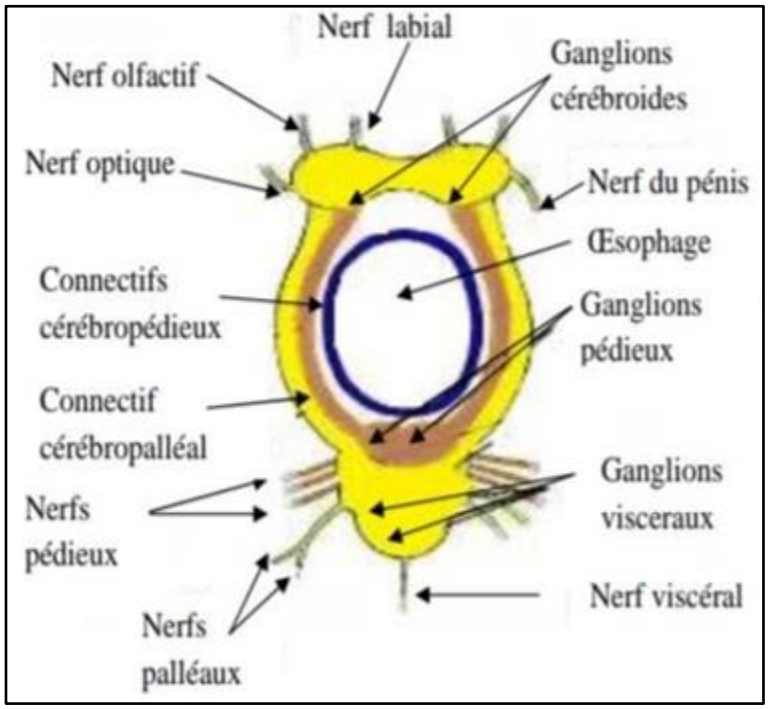


Figure 8. Système nerveux de l'escargot
(Boué et Chanton, 1971).

2.2.6. Appareil excréteur

Le rein situé à proximité du cœur dont il est cependant indépendant, assure l'excrétion. Il est drainé par un canal rénal courant parallèlement au rectum et débouchant à l'extérieur, droite de l'anus. L'excrétion est effectuée par le rein situé près de cœur (Belala,2013).

L'orifice excréteur est situé près de l'anus entre celui-ci et les pneumostome. Très dépendants de la dessiccation, les gastéropodes terrestres extraient efficacement de l'eau des excréments, et l'urine est rejetée sous forme d'acide urique solide (Saloum, 2013).

2.2.7. Appareil sensorial

La perception des stimulations s'effectue chez les gastéropodes terrestres par des organes sensoriels individualisés, tel que les statocystes et les yeux et par des cellules tactiles qui parsèment toute la surface du corps. Elles sont plus concentrées dans les régions de haute sensibilité, telles que la tête, la bordure du pied et parfois celle du manteau (Belala, 2013).

2.2.8.Appareil génital

L'appareil génital est complexe : il comporte une portion hermaphrodite (ovotestis, canal hermaphrodite) débouchant sur un carrefour où s'ouvre la glande de l'albumine et d'où partent un spermiducte et un oviducte incomplètement séparés, une portion femelle qui communiqué avec la poche du dard et une portion mâle. Vagin et pénis s'ouvrent dans un vestibule génital commun muni d'un seul orifice. La reproduction fait intervenir un accouplement au cours duquel sont échangés les spermatozoïdes, assurant une fécondation croisée (Heusser et Dupuy, 1998).(Voir Fig.9).

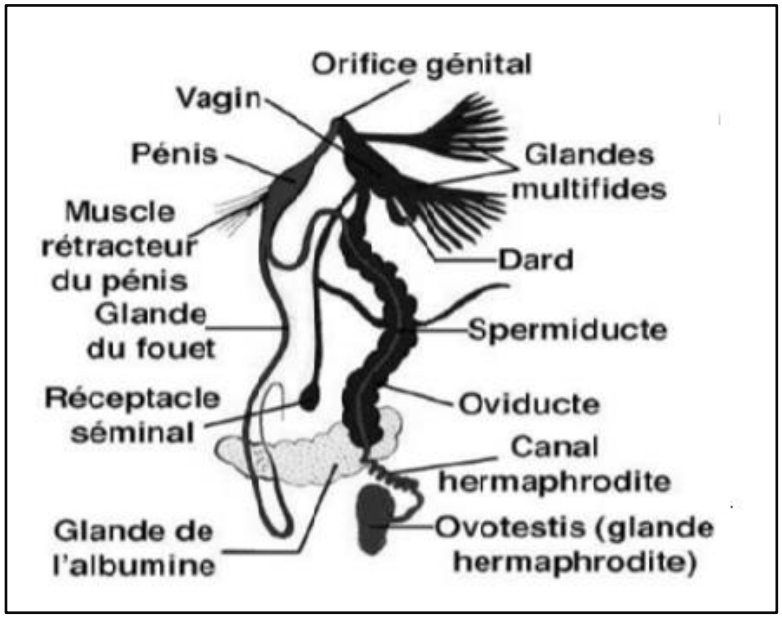


Figure 9. Appareil génital de l'escargot
(Boué et Chaton, 1985).

3. Accouplement

D'après (Gamin et Vines 1996), les deux escargots hermaphrodites effectuent une parade complexe où les deux individus se dressent et pressent leurs pieds musculeux l'un contre l'autre pour préparer chaque individu à introduire son pénis dans son partenaire.

Chaque individu transfère son sperme (spermatophores) à l'autre en lui piquant la peau avec son dard qui sort par l'orifice génitale à l'aide du mucus secrété par les glandes multi ides (Kerney et Cameron, 2006).



Figure 10. Accouplement de deux limaces
(Photo personnelle, 2025).

4. Ponte

L'intervalle entre l'accouplement et la ponte est variable, en conditions constantes de températures et d'hygrométrie (20°C et 85%), les durées moyennes sont de 10 à 15 jours. La durée de la ponte est comprise entre 12 et 48 heures (Combinat *al.,* 2000). Pour pondre, l'escargot creuse un nid dans la terre de 4 à 5 cm de profondeur et émet des œufs de manière successive par l'orifice génital. Les œufs sont blancs, petits de taille, sphériques de 4 mm de diamètre et pesant de 30 à 40 mg. Un escargot pond en moyenne 120 œufs par ponte.



Figure 11. Œufs pondus par des escargots
(Photo personnelle, 2025).

5. Incubation et éclosion

Selon les conditions climatiques, la durée de l'incubation et de l'éclosion varie entre 15 et 30 jours, les jeunes restent 20 à 30 jours pour sortir à la surface afin de se nourrir (Cobbinah*et al.,* 2008).

L'éclosion donne directement un jeune escargot très semblable à l'escargot adulte et son développement est directe sans métamorphose ni mue.

6. Reproduction

Les êtres vivants n'ont pas tous les sexes séparés. De nombreux invertébrés et presque toutes les plantes à fleurs sont hermaphrodites, c'est-à-dire à la fois mâle et femelle. C'est un avantage pour l'individu d'avoir une plus grande efficacité reproductive (Gamlin et Vines, 1996). Les pulmonés sont hermaphrodites, mâle et femelle pour un même individu (Kerney et Cameron, 2006).

Selon Salgueiro et Reyss (2002), chez les mollusques pulmonés (escargots) l'hermaphrodisme est simultané (ou synchrone), qui peut être considéré comme une adaptation de la reproduction sexuée à certains modes, ou milieux de vie contraignants qui limitent le contact entre individus delà même espèce, le cas de vie en milieu terrestre pour des animaux sensibles à la déshydratation.

7. Classification des gastéropodes

Les escargots et les limaces animaux, invertébrés appartiennent à l'embranchement des mollusques. Ils sont placés dans la classe des gastéropodes, sous classe des pulmonés, ordre des stylommatophores.

Selon Kerney et Cameron (2006), les escargots et limaces appartiennent aux :

Règne :	Animal.
Sous règne :	Métazoaires.
Embranchement :	Mollusques.
Classe :	Gastéropodes.
Sous classe :	Pulmonés.
Ordre :	Stylommatophores

8. Rythme de vie des escargots

Échapper à la dessiccation est une nécessité pour garder le rythme de vie des escargots, pour cela ils s'activent la nuit ou dans le temps humide. Pendant les périodes les plus sèches les individus se protègent dans leurs coquilles pour éviter l'évaporation. Tandis que, les limaces dépourvues de coquilles, se creusent profondément dans le sol échappant la chaleur (Bouchene, 2015).

9. Hibernation

Quand les conditions deviennent insupportables, la baisse de température, l'escargot se retire dans des endroits écartés et attend immobile pendant des jours, même des semaines que les conditions atmosphériques s'améliorent. Durant la saison froide, le rythme cardiaque s'affaiblit et le rythme respiratoire régresse. La croissance cesse pendant l'hibernation (Bouchene, 2015).

10. Estivation

L'estivation est une adaptation physiologique qui permet de supporter la saison sèche. C'est un rythme de vie demi ralenti de l'été, on observe ce comportement dans des régions où l'été est particulièrement chaud et sec. L'animal se présente complètement rétracter à l'intérieur de sa coquille (operculé), dont l'ouverture est fermée par l'intermédiaire des matières muqueuses et calcaires, secrétée par le mollusque lui-même. Durant l'estivation, la respiration et les mouvements cardiaques sont normaux, mais il y a diminution rapide des réserves d'eaux et des réserves énergétiques (Skendraoui ,2015).

11. Nuisances des escargots terrestres

Les escargots et les limaces sont de sérieux prédateurs et des grands ravageurs de maraichages. Connus pour leurs attaques sur les feuilles tendres, les jeunes pousses, les herbes et les champignons, ils peuvent causer d'importants dégâts dans les jardins et dans les champs de céréales au moment des semis.

Ils causent des dégâts relativement importants, même lorsque la plante n'est pas entièrement consommée, car les perturbations causées par les morsures provoquent des arrêts de l'activité chlorophyllienne et la mort des végétaux.

Les escargots broutent le feuillage, réduisant ainsi la photosynthèse. Les attaques sur les tubercules occasionnent les plus gros dégâts. Elles ont lieu lorsque les tubercules sont proches de la surface et/ou lorsque le sol est meuble ou fissuré en profondeur (Saloum, 2013).

11.1. Alimentation des gastéropodes

L'alimentation des escargots varie selon l'espèce. Certains escargots sont phytophages,

Détritivores, d'autres nécrophages, d'autres enfin prédateurs, parfois cannibales. Les escargots peuvent s'attaquer aux plantes cultivées des jardins, causant parfois de gros dégâts aux récoltes. Les escargots phytophages hébergent dans leur intestin une flore bactérienne qui participe à la digestion des végétaux. Les bactéries se maintiennent en vie durant l'estivation ou l'hibernation, en se nourrissant du mucus qui est sécrété par l'épithélium intestinal (Cappuccino, 2011).

D'après Combinat *al.* (2008), les jeunes escargots préfèrent les feuilles et pousses tendres et mangent environ deux fois plus que les escargots adultes. A mesure qu'ils vieillissent, les escargots consomment plus de détritus : feuilles détachées, fruits pourris et humus.

11.2. Influence des paramètres environnementaux sur les gastéropodes

Les facteurs physiques agissent sur la vie et le comportement des gastéropodes terrestres. Parmi ces facteurs jouant un rôle dans la prospérité des mollusques terrestres, il y a lieu de considérer surtout l'état hygrométrique de l'air, l'action de la lumière et celle de la température.

11.2.1. Facteurs physiques

11.2.1.1. Humidité

Les mollusques terrestres présentent une teneur en eau de leurs tissus en relation directe avec la température et l'humidité du milieu ambiant (Bigot, 1957). Tous les pulmonés ont besoin d'eau et d'air humide. Pour les limaces, aucune liaison n'a pu être établie avec l'état hygrométrique de l'air; par contre, la pluviométrie est un facteur important de l'activité (Rico, 1964). La majorité des limaces et des escargots n'étant actifs que si l'humidité du milieu est suffisante (Bachelier, 1978). Selon Charrier et Daguzan (1981), l'humidité préférentielle des escargots est de 75 à 95 %. Il semble donc qu'il existe une relation entre le

type de milieu et la coloration générale des coquilles des populations naturelles (Chevallier, 1977*).*

11.2.1.2. Température

Chaque espèce de pulmonés possède son optimum thermique ; elle peut supporter des variations de faible ou forte amplitude. Des températures basses provoquent la congélation des tissus alors que celles qui sont élevées entraînent la coagulation (Pelseneer, 1935). Les mollusques terrestres présentent une teneur en eau en relation directe avec la température et l'humidité du milieu ambiant (Chevallier, 1982).

D'après Pomeroy (1969), les escargots ressentent toujours directement les températures du milieu et meurent dès que celles-ci descendent au-dessous de zéro ou atteignent des valeurs trop élevées.

11.2.1.3. Lumière et énergie solaire

Certaines espèces perçoivent la diminution de la lumière par les téguments et non pas par l'œil. La lumière trop vive est souvent évitée par les pulmonés qui sont généralement de mœurs nocturnes. L'influence de la lumière est souvent complémentaire de celle de la température (Pelseneer, 1935).

12. Rythme d'activité des gastéropodes

Les gastéropodes terrestres sont tous des animaux nocturnes. Le jour ils restent cachés et immobiles ; la nuit, ils sortent de leurs asiles et vont chercher leur nourriture. Cependant, il est possible de les voir sortir le jour après les pluies. Un grand nombre hibernent comme les animaux dormeurs. A la fin de l'automne, ils se cachent dans la terre ou dans des cavités, ferment leur coquille avec un épiphragme plus épais, et restent ainsi engourdis jusqu'au printemps (Drapa Naud, 1805).

12.1. Activité journalière

L'activité journalière d'un escargot est en étroite relation avec la photopériode. En effet, pendant la journée, où les conditions hygrométriques et thermiques sont défavorables, les activités de l'escargot sont pratiquement nulles (locomotrices, sexuelles et nutritionnelles). Par contre, l'escargot reprend ses activités la nuit, il en profite de la fraicheur de la nuit pour

sortir de sa coquille et chercher de la nourriture. Cette phase dure généralement 6 heures tandis que la phase de l'inactivité s'étend jusqu'à 18 heures (Haussy, 2017).

12.2. Activité saisonnière

La succession des saisons est un facteur déterminant des activités de l'escargot, car ce dernier synchronise son rythme biologique au rythme de la saison et plus précisément : la longueur du jour (Haussy, 2017).

12.2.1. Estivation

L'estivation est une adaptation physiologique qui permet de supporter la saison sèche(Pepin *et al.,* 1973).

Les pulmonés recherchent des abris où les pertes en eau sont réduites. Les escargots s'amassent sous forme de 'grappes' plus ou moins importantes, c'est une réaction d'éloignement de la surface du sol par ascension le long des substrats plus ou moins perpendiculaires. Lorsque celle-ci devient défavorable par ses conditions écologiques, il s'agit d'une réaction qui caractérise des escargots vivants dans des milieux, où la couverture végétale est insuffisante à assurer au sol une protection contre les excès thermiques. (Bona Vita, 1964).

12.2.2. Hibernation

Quand les conditions deviennent difficiles, c'est-à-dire avec les premiers froids et donc la baisse de la température, l'escargot se retire dans les endroits écartés et attend immobile pendant des jours, même des semaines que les conditions atmosphériques s'améliorent. Pendant la saison froide, le rythme cardiaque s'affaiblit et le rythme respiratoire régresse. La croissance cesse durant l'hibernation (Damerdji et Ben Youcef, 2006).

La photopériode et la température sont des variables saisonnières qui induisent les états d'inactivité. Hibernation et estivation sont des réponses à des stress environnementaux prévisibles. Chaque espèce présente une stratégie adaptée pour résister à ces stress (Cappuccino, 2011).

12.2.3. Parasites

L'attaque des parasites s'effectue habituellement par deux manières : soit les parasites sont hébergés intermédiairement par l'escargot, soit ils évoluent à l'extérieure du mollusque (Haussy, 2017).

12.2.4. Prédateurs

Nous pouvons citer parmi les prédateurs qui se nourrissent des escargots : les merlettes, les litornes, les corvidés, les rats des champs, les souris, les musaraignes, les hérissons, les lézards, les sylphides et les crabes…Bien que ces prédateurs attaquent généralement les jeunes escargots, les hélix adultes ne sont pas à l'abri de ce danger (Haussy, 2017).

13. Utilisation en médecine traditionnelle

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

La chair est riche en protéines et en fer mais pauvre en lipides. Elle contient par ailleurs presque tous les acides aminés indispensables au corps humain. Les substances glandulaires présentes dans la chair d'escargot comestible provoquaient l'agglutination de certaines bactéries, phénomène pouvant permettre de combattre toute une variété de maladies dont la coqueluche (Combinat *al.,* 2008).

Chapitre II

Matériel et méthodes

1. Matériel et méthodes

Notre étude a pour but de réaliser un inventaire quantitatif et qualitatif des escargots et, de déterminer ainsi, la répartition malacologique dans la région d'El Ogla El Malha commune (Numéro 15) de la wilaya de Tébessa.

1.1.Présentation de la région et des stations d'étude

La wilaya de Tébessa est située au Nord-Est de l'Algérie Elle est délimitée :

- Au Nord, par la wilaya de Souk Ahras ;
- A l'Est, par la Tunisie ;
- A l'Ouest, par les wilayas d'Oum El Bouaghi et de Khenchela;
- Et au Sud, par la wilaya d'El Oued.

Selon Medara gnarou et Farhi (2012), et selon le RGPH 2008 (Recensement Général de Populationnel de l'Habitat) cette wilaya est d'une superficie de 13878 km², et compte 28 communes encadrées par 12 daïras (Voir Fig.12).

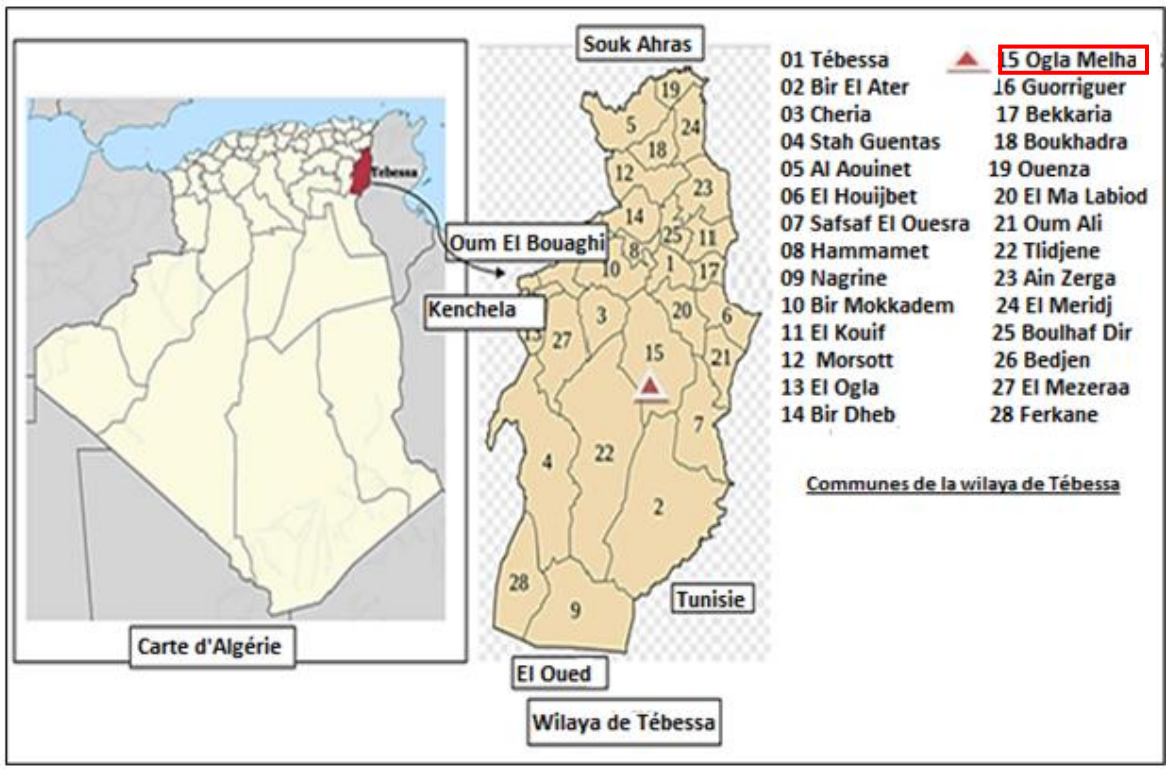


Figure 12. Carte du découpage administratif de la Wilaya de Tébessa. Source : Plans directeur d'aménagement urbain, wilaya de Tébessa 2008.

Cette wilaya est constituée de plusieurs zones géographiques:

- Au Nord: les monts de Tébessa qui font partie de l'Atlas, les Hauts plateaux et les Hautes plaines;

- Au Sud: le domaine saharien constitué par un plateau saharien.

Sur le plan climatologique Tébessa est considérée comme une zone de transition météorologique,elle se distingue(du Nord au Sud), selon la carte bioclimatique (UNESCO-FAO, 1963) par les étages bioclimatiques suivants (Voir Fig.13).

- Méso méditerranéen accentué;
- Thermo méditerranéen atténué;
- Thermo méditerranéen accentué;
- Exotherme méditerranéen;
- Subdésertique atténué;
- Subdésertique accentué;
- Désertique (Désert).

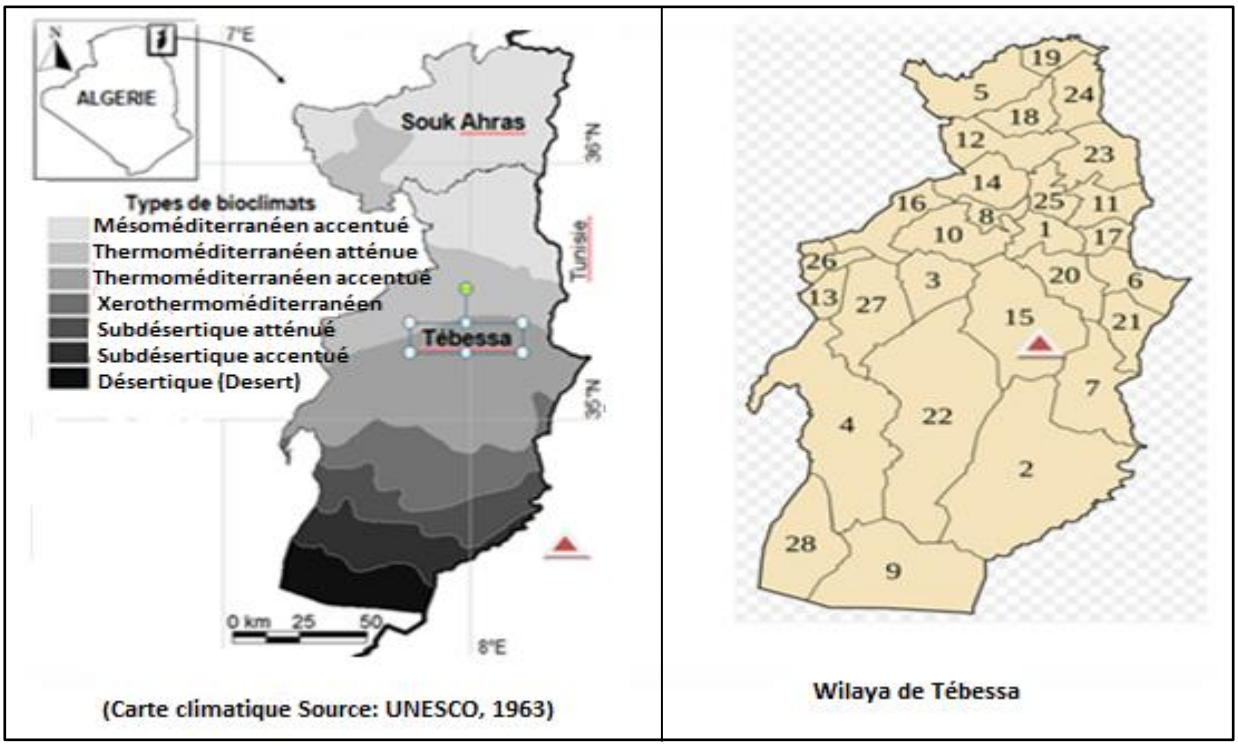


Figure 13. Localisation géographique et carte des types de bioclimats de la zone d'étude.

1.1.1. Présentation de la station d'étude

Pour notre étude, nous avons choisi la localité d'El Ogla El Melha. (Fig.13 et 14), comme lieu d'échantillonnages et d'observations des escargots.

El Ogla El Melha est une circonscription administrative numéro 15 de la Wilaya de Tébessa, d'une superficie de 1030,00 km² et est située à 57 km (de coordonnées

géographiques 34° 57′ 24″ Nord, 8° 12′ 28″ Est) au Sud-Est du chef-lieu de la wilaya. Elle est limitée :

- au Nord par Bir Mokkadem.
- au Sud par Bir El Ater.
- à l'Est par El Ma El Abiod et Safsaf El Ouesra.
- et à l'Ouest par Thlidjan.

Plus précisément, nos observations ont été faites dans une zone steppique de coordonnées Lambert une altitude de 1196 m, au niveau d'un terrain situé dans le lieu-dit Foum El Metleg, sise à 17 Km au Nord de la ville d'El Ogla El Melha (Voir Fig.13).

1.1.2. Cadre climatique et floristique

Notre zone d'étude fait partie des zones steppiques Algériennes. Le climat est du type xérothermoméditerranéen à subdésertique accentué (fig.02) avec une saison estivale de 6 mois environ, sèche et chaude, les hivers (oct. - avril) sont relativement pluvieux et froids et les écarts de température élevés entre le jour et la nuit, mais aucune moyenne mensuelle n'est inférieure 0°C (Le Houerou et al, 1977; UNESCO - FA0, 1963).

La pluviosité moyenne annuelle est en général faible. D'après les données analysées par Seltzer (1946) les Hautes Plaines sud-oranaises, sud-algéroises et sud-constantinoises reçoivent entre 200 et 400 mm en moyenne par an.

Selon Le Houerou*et al.* (1977) du fait qu'elle est profondément enchâssée à l'intérieur des terres et séparée de la mer par une barrière quasi-continue de montagnes, l'Algérie steppique connaît un régime thermique contrasté, de type continental. L'amplitude thermique annuelle y est partout supérieure à 20° C (cette valeur reste dans son ensemble comprise entre 20 et 22°C). ***La moyenne des minima du mois le plus froid***: varie de - 2° C à + 6° C. Bien que l'on y rencontre des conditions thermiques hivernales très variées, dans sa plus grande partie, l'Algérie steppique reste comprise entre les isothermes +1°C et +3° C.

Quant à ***la moyenne des maximas du mois le plus chaud,*** elle est comprise entre lesisothermes 34 °C et 37 °C.

Sur le plan floristique, les steppes algériennes font partie du domaine floristique mauretano-steppique défini par Maire (1926). Ce domaine appartient à la région floristique méditerranéenne, donc à l'empire holarctique. Sur le plan de la végétation c'est le domaine des steppes : steppes d'alfa *(Stipa tenacissima),* steppes d'armoise blanche *(Artemisia herba*

alba), steppes de sparte *(Lygeumspartum),* steppes à armoise champêtre *(Artemisiacampestris)* se partagent le paysage, ainsi qu'une variété importante de plantes herbacées (Voir Fig.14).



Figure 14. Site d'étude Foum El Metleg
(Photo personnelle, 2025).

1.2. Travail sur le terrain

Sur le terrain, la récolte des escargots a été effectué une fois tous les 10 jours. L'échantillonnage est réalisé de manière aléatoire durant la période de 01 Mars au15 Mai 2025 (soit 08 sorties sur terrain). Pour toutes ces récoltes, nous avons utilisé quelques outils tels que le râteau, boites pour les coquilles vides, ainsi que des boites trouées pour les escargots vivants.

Il est connu que les escargots sont actifs pendant la nuit et plus facile à chercher pendant le jour à vue quand il fait doux et humide. Aussi, les meilleurs moments pour chercher les escargots par

temps sec sont pendant, ou après une pluie (Baumont et cassier.1970). Les récoltes sont meilleures

après un orage et tôt le matin avec un taux d'humidité élevé.

Pendant la journée, les escargots recherchent les micro-milieux humides qui leur servent

d'abri
(entre les branches des arbres, sous des branches mortes, sous les touffes des plantes herbacés tel que
les touffes d'atriplexes, d'Alfa, d'Armoise, sous les pierres ..... etc.). Nous avons alors prospecté tous
les endroits qui sont susceptibles d'abriter des mollusques, aussi biens, vivants que les coquilles
vides.

1.3. Travail de laboratoire

Pour chaque sortie sur terrain, les escargots ramassés ont été acheminé au laboratoire, triées, conservées et identifiées (soit à l'œil nue soit sous une loupe binoculaire) en se basant, principalement, sur les caractères morphologiques. Toutes les récoltes sont ramenées au laboratoire, où les coquilles vides et les escargots vivants
sont séparés, puis identifiés (à l'œil nue ou sous loupe binoculaire), comptés et remis dans la nature.

1.3.1 Identification des espèces

La détermination des espèces est faite à l'aide des clés de détermination, en utilisant les guides notamment, de David (2015) Kerney et al.(1983), Kerney et Cameron, (1979), Germain (1931 et de Perrier, (1930) . De plus, nous nous sommes aidés des documents, WMSDB – Worldwide Mollusque Spécieuse Data Base, disponibles en format pdf sur internet. Notons, que selon les auteurs cités précédemment, en générale, les escargots peuvent être identifiés à partir des caractères de la coquille. La forme et la taille, de cette dernière, sont les critères les plus importants pour définir la famille. Toutefois, ces critères doivent être utilisées avec prudence car les coquille de certaines espèces peuvent présenter de fortes ressemblances ce qui peut engendrer des confusions. Pour cela, et pour éviter de confondre ces espèces les auteurs cités précédemment, notamment Germain. (1930), conseils d'utiliser l'anatomie interne, tel que la radula et, surtout, les traits essentiels de l'appareil génital (qui, d'après cet auteur, restent remarquablement constants dans un même genre et aussi, presque toujours, chez une même espèce).

Pour nos escargots, les recherches taxonomiques sont poussées aussi loin que possible jusqu'à l'ordre, la famille, le genre et dans la mesure du possible à l'espèce. Après l'étude sur le terrain et au laboratoire, les résultats sont exploités statistiquement à l'aide de divers indices écologiques.

1.3.2 Exploitation des données par les indices écologiques

Les peuplements qui constituent une biocénose peuvent se définir par des descripteurs qui prennent en considération l'importance numérique des espèces qu'ils comportent. Il sera possible de décrire la biocénose à l'aide de paramètres telle que la richesse spécifique, l'abondance, la dominance et la diversité (Ramade, 1994).
Dans notre cas, pour expliquer les différents résultats obtenus sur les espèces d'escargots rencontrés, nous avons utilisé, principalement, les indices écologiques alpha (ou indices de diversité alpha) qui sont des mesures utilisées en écologie pour quantifier la diversité d'espèces au sein d'un habitat ou d'une communauté locale, c'est à dire, dans une unité d'échantillonnage donnée. Ils permettent de décrire la richesse spécifique (nombre d'espèces) et l'abondance relative (répartition des individus entre les espèces). Ainsi, parmi ces indices Écologiques, nous avons étudié notamment, **la Richesse Spécifique (S) , l'Abondance relative (Arel), la Fréquence d'occurrence (F), l'Indice de Répartition (IR), l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'indice de Simpson (D, 1-D et 1/D), l'Indice d'Equitabilité de Pielou (E) et l'indice de Margalef (D $_{Mg}$).**

1.3.2.1. Richesse spécifique (S):

La richesse spécifique (souvent notée S) est simplement le nombre total d'espèces différentes présentes dans un échantillon ou sur un site donné. C'est à dire, pour calculer la richesse spécifique (S), il suffit de compter le nombre d'espèces qui ont au moins un individu recensé (observé) dans les prélèvements effectués dans site donné.

1.3.2.2. Abondance relative (Arel):

L'abondance relative d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces) représente sa proportion par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces recensées dans un

échantillon ou un ensemble d'échantillons. Elle est généralement exprimée en pourcentage. L'abondance relative, est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Abondance relative (Arel)} = \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce X}}{\text{Nombre tot ld'individus de toutes les espèces}} \text{ X } 100$$

Cette formule peut être écrite, aussi, sous la forme suivante :

$$\text{Arel} = \left(\frac{\text{Na}}{\text{Na+Nb+Nc+}\cdots..} \right) \text{ X } 100$$

A_{rel}= abondance relative de l'espèce prise en considération.

Na, Nb, Nc, = nombres des individus des espèces a, b, c.

Cet indice permet d'obtenir une image de la composition et de la structure de la communauté. Il renseigne sur l'importance de chaque espèce tout en identifiant les espèces dominantes ; c'est-à-dire celles qui sont les plus nombreuses et qui contribuent le plus à la biomasse ou à la structure de la communauté. (A partir de prélèvements multiples dans le même milieu, si certaines espèces s'avèrent constamment plus abondantes, cela confirme leur importance écologique sur le site étudié).

1 3.2.3. Fréquence d'occurrence (F)

La Fréquence d'Occurrence mesure la proportion des prélèvements où une espèce est présente. D'après DAJOZ (1975), la fréquence d'occurrence d'une espèce est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce « i », prises en considération par rapport au nombre total de relevés effectués.

$$F = \frac{P_a}{P} \text{ x } 100$$

F : Fréquence d'occurrence de l'espèce.

Pa : Nombre total de prélèvement contenant l'espèce prise en considération.

P : Nombre total des prélèvements faits.

En fonction de la valeur de Fo (%), il est à distinguer les catégories suivantes:

- l'espèce est dite omniprésente si Fo% = 100% ;
- l'espèce est dite constante si 75% ≤ Fo% < 100%;
- l'espèce est dite régulière si 50% ≤ Fo% < 75%;

- l'espèce est dite communes (accessoire) si 25% ≤ Fo% < 50%;
- l'espèce est dite accidentelle si 5% ≤ Fo% < 25%;

1 3 2 4 - Indice de répartition

L'indice de répartition mesure la répartition spatiale des individus d'une espèce au sein d'un habitat, en comparant la distribution observée à une distribution aléatoire Il permet de déterminer si une espèce est agrégée, aléatoire ou uniforme dans son environnement. Il est calculé selon la formule suivante :

$I = \sigma^2 / \bar{x}$

σ^2 : Variance de l'espèce considérée

$\overline{x}$: Moyenne de l'espèce considérée

I <1 : Répartition régulière (les individus sont repartis de manière régulière, évitant les concentrations)

I >1 : Répartition en agrégat (les individus ont tendance à se regrouper)

I =1 : Répartition aléatoire (les individus sont repartis de manière aléatoire)

1.3.2.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') :

Indice permettant de mesurer la biodiversité. Il n'a de signification écologique que s'il est calculé pour une communauté d'espèces exerçant la même fonction au sein de la biocénose (Triplet,2017). Il mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité. Cet 'indice de diversité (H') est considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (Blondel, 1979). Selon Blondel, (1979); Dajoz (1974), Barbault, (1993), et Triplet (2017), Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$H' = -\sum F_i \log_2 F_i \quad \text{où} \quad H' = -\sum P_i \log_2 P_i \ \text{(Bits)}$$

Avec : H': indice de diversité exprimé en bits.

$Fi = Pi = \frac{ni}{N}$: la fréquence (proportion) de chaque espèce i.

(ni nombre des individus de l'espèce i, et N : nombre total des individus).

/(Log_2 Fi = log_{10} Fi / $log_{10}(2)$ = ln Fi / 0.6 9 (avec :ln FI est le logarithme népérien de Fi))

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand (Blondel ; 1979).

1.3.2.6. Indice de Simpson (D , 1-D et 1/D) :

L'indice de Simpson (1949) est conçu pour quantifier la diversité au sein d'une communauté donnée, qu'elle provienne d'un site unique, de plusieurs sites, ou de différentes périodes d'échantillonnage. Il mesure la diversité intrinsèque ; son objectif principal est de calculer la probabilité que deux individus pris au hasard dans un échantillon appartiennent à la même espèce. Cette probabilité est une caractéristique associée à la composition de la communauté du site, indépendamment de toute comparaison avec d'autres sites.

Il existe trois formulations de cet indice :

-1/ $D = \sum \frac{ni\,(ni-1)}{N\,(N-1)}$ Où $D = \Sigma\,(pi)^2$

Avec:

ni : nombre d'individus dans l'espèce i,

N : nombre total d'individus.

pi : est la proportion d'individus de l'espèce i dans l'échantillon

-2/ 1 - D (diversité vraie).

-3/ 1 / D (diversité équivalente).

L'indice de Simpson est un outil valide et utile pour analyser la diversité d'une communauté provenant d'un seul site. Il nous donne une indication précieuse sur la structure du peuplement étudié et la répartition de l'abondance des espèces échantillonnées. Il varie de 0 (pour indiquer le maximum de diversité) à 1 (pour indiquer le minimum de diversité). Autrement dit, plus cette probabilité est élevée, plus la diversité est faible, car cela signifie qu'il y a une forte dominance d'une ou quelques espèces.

1.3.2.7. L'Indice d'Équitabilité de Pielou (E) :

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une

des espèces) à 1 (équipartition des individus dans les espèces). Il complète l'indice de diversité de Shannon en fournissant des informations sur la façon dont les individus sont repartis entre les espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Il est défini comme le rapport de la diversité calculée à la diversité maximale.

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

H' : Indice de diversité, exprimé en bits.

H'_{max}: Diversité maximale exprimée en bits.

H'_{max} : ln (S)avec S : nombre d'espèces

1.3.2.8. Indice de Margalef(D_{Mg}) :

L'indice de Margalef est un indice de richesse spécifique. Il se concentre principalement sur le nombre d'espèces (richesse) par rapport au nombre total d'individus. C'est un indice pertinent pour une étude de site unique avec plusieurs prélèvements. La mesure de la richesse spécifique (S) est une information brute essentielle, mais elle ne tient pas compte de l'effort d'échantillonnage. L'indice de Margalef essaie de corriger cet effet de taille d'échantillon. Plus le nombre d'échantillons est élevé, plus il y'a des chances de découvrir de nouvelles espèces rares. Margalef vise à standardiser cette mesure pour la rendre plus comparable. Contrairement à l'indice de Simpson (qui est plus influencé par les espèces dominantes), l'indice de Margalef (tout comme la richesse brute) est sensible à la présence d'espèces rares. Si le site étudié a de nombreuses espèces rares (même avec peu d'individus), l'indice de Margalef le reflétera.

La formule de l'indice de Margalef est :

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Avec:

S : le nombre total d'espèces (richesse spécifique) observées.

N: le nombre total d'individus de toutes les espèces.

Résultats

Résultats :

Le présent travail a un double objectif : l'identification des espèces d'escargots observées et l'analyse des indices de diversité de ces mollusques au niveau de la station de El Ogla Melha.

Comme notre échantillonnage a été réalisé juste dans cette station, le calcul, principalement, des indices de diversité alpha s'impose. Nous avons calculé et analysé ces indices de diversité, pour les 8 prélèvements réalisés. En effet, nous avons réalisé 08 sorties (espacées d'environ 10 jours) de deux heures pour chacune. Ces sorties ont été effectuées depuis 01 Mars au 15 Mai 2025. Celles-là, nous ont permis le prélèvements un total de 760 individus (morts et vivants confondus).

Est de comprendre la diversité

1.Identification des especes observées

Les clefs d'identification des familles d'escargots, nous ont permis de dresser la liste systématique pour les différents escargots rencontrés. En effet, l'inventaire faunistique réalisé dans la station d'échantillonnage a permis d'identifier un total de 06 espèces (Tableau 1, Figure 15.). Ces espèces appartiennent à quatre familles :

- La famille des *Subilinidae*: représentée par l'espèce *Rumina decollata.*
- La famille des *Helicidae* : représentée par les espèces *; Helix melanostoma Ebania vermiculata, Otala punctata.*
- La famille des *Sphincterochinidae* : représentée par l'espèce *Sphincterochila candidissima*.
- La famille des *Geomitridae* : représentée par l'espèce *Xeroplexa intersecta.*

Tableau 1 : Liste des espèces inventoriées dans la station

Ordre	Superfamille	Familles	Genre	Espèce
Stylommatophore (Schmidt, 1856).	*Achatinoidae*	*Subilinidae(Fischer P.& Crosse, 1877)*	*Rumina (Risso, 1826)*	*Rumina decollata (Linnaeus, 1758)*
	Helicoidea (Rafinesque, 1815)	*Helicidae (Rafinesque, 1815)*	*Helix (Linnaeus, 1758)*	*Helix melanostoma (Draparnaud, 1801)*
	Helicoidea (Rafinesque, 1815)		*Otala (Schumacher, 1817)*	*Otala punctata (O.F. Müller, 1774)*
			Eobania (P. Hesse, 1913	*Eobania vermiculata (O.F. Müller, 1774)*
		Sphincterochilidae (Zilch, 1960 (1886) Sphincterochila	*Sphincterochila (Ancey, 1887)*	*Sphincterochila (Leucochroa) candidissima (Draparnaud, 1801)*
		Geomitridae (Boettger, 1909)	*Xeroplexa (Monterosato, 1892)*	*Xeroplexa intersecta (Poiret, 1801)*

Tableau 2 : Espèces rencontrées dans les stations d'étude (Photos personnelles)

		
Eobania vermiculata	***Sphincterochila candidissima***	***Helix melanostoma***
		
Rumina decollata	***Xeroplexa intersecta***	***Otala apunctata***

2. Richesse spécifique (S)

Pour la richesse spécifique totale du site, nous avons compté toutes les espèces qui sont apparues au moins une fois dans l'ensemble des 8 prélèvements.

Ainsi, le nombre total d'espèces ayant au moins un individu observé sur l'ensemble des prélèvements sont au nombre de 06 (Tableau 2): *Rumina decollata , Helix melanostoma ,Otala punctata ,Eobania vermiculata, Sphincterochila candidissima et Xeroplexa intersecta* .

1.2 Abondance relative (Arel):

Le nombre total d'individus (N) : Somme de tous les individus observés pour toutes les espèces sur l'ensemble des 8 prélèvements est : N = 19 + 154 + 89 + 275 + 183 + 40 = 760 individus.

Les valeurs de l'abondance absolue (AA) et de l'abondance relative (AR) des différentes espèces rencontrées dans la station d'étude sont mentionnées dans le tableau 3

Tableau 3 : Abondance absolue (AA) et abondance relative (AR) des espèces rencontrées

Espèce	Abondance absolue (AA)	Abondance relative (AR %)
Rumina decollata	19	2,50
Helix melanostoma	154	20,26
Otala punctata	89	11,71
Eobania vermiculata	275	36,18
Sphincterochila candidissima	183	24,08
Xeroplexa intersecta	40	5,26

Le tableau ci-dessus montre la contribution absolue de chaque espèce au nombre total d'individus observés.

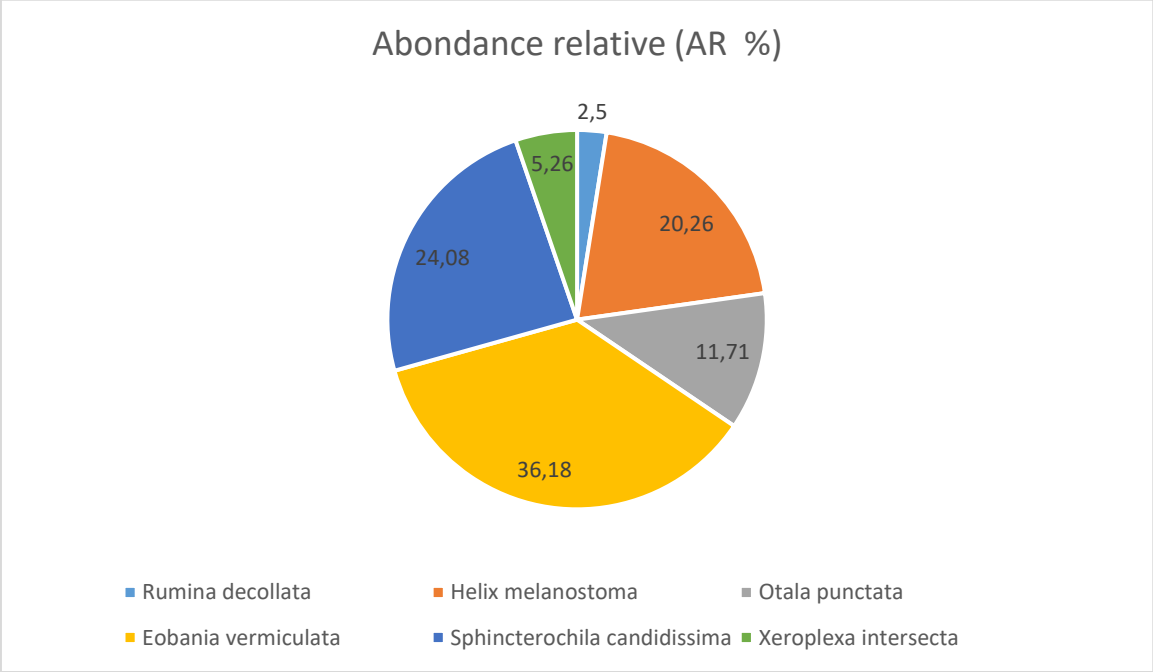


Figure 15 : Proportion des individus par espèce d'escargots dans la station de El Ogla Melha:

Cette figure visualise la part de chaque espèce par rapport à l'effectif total.

L'analyse de ces résultats (Tableau 3 et Figure 15), semble, mettre en évidence une dominance claire de l'espèce *Eobania vermiculatasu*r le site étudié. Elle représente à elle seule 36.18% de tous les individus recensés. Viennent ensuite l'espèce *Sphincterochila candidissima* (24.08%) et l'éspèce *Helix melanostoma* (20.26%). Ces trois espèces constituent, apparemment, l'essentiel de la communauté, totalisant près de 80% des individus. Quant à l'espèce *Otala punctata* (11.71%) apparait également comme une espèce codominante où commune sur le site, contribuant significativement à la communauté, mais à un niveau inférieur par rapport aux trois premières.

Concernant, l'espèce *Xeroplexa intersecta* (5.26%) et l'espèce *Rumina decollata* (2.50%) sont présentes mais en faible abondance relative, suggérant qu'elles sont moins nombreuses (rares) ou plus dispersées.

Une distribution équilibrée des abondances relatives est généralement signe d'une plus grande stabilité de l'écosystème, tandis qu'une dominance très marquée par une ou deux espèces peut indiquer une vulnérabilité. Ici, *Eobania vermiculata* semble montrer une forte dominance.

Afin d'examiner la variabilité spatiale des espèces recensées, nous avons calculé l'abondance relative pour chaque espèce dans chaque prélèvement effectué. Les résultats sont consignés dans le tableau 4

Tableau 4 : Abondances relatives des espèces par prélèvement (en %)

Espèce	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Rumina decollate	1,15	0	0	7,46	3,49	0	0	4,67
Helix melanostoma	25,29	77,19	0	0	0	39,77	26,88	26,17
Otala punctata	9,20	0	18,52	20,15	25,58	3,41	1,08	7,48
Eobania vermiculata	21,84	22,81	73,15	59,70	46,51	4,55	20,43	19,63
Sphincterochila candidissima	40,23	0	8,33	11,94	23,26	31,82	50,54	26,17
Xeroplexa intersecta	2,30	0	0	0,75	1,16	20,45	1,08	15,89

(P1,P2 ,…… : Prélèvement = échantillon)

L'analyse des abondances relatives par prélèvement (tableau 4) semble montrer une forte hétérogénéité dans la distribution des espèces. Nous observons que :

- l'espèce *Helix melanostoma* est très dominante en P2 (77.19%) et P6 (39.77%), P7 (26.88%) et P8 (26.17%) et P1 (25.29%), mais totalement absente dans P3, P4 et P5;

-l'espèce *Eobania vermiculata* est extrêmement abondante dans P3 (73.15%), P4 (59.70%) et P5 (46.51%), mais beaucoup moins présente dans d'autres prélèvements comme P6 (4.55%);

- et l'espèce *Sphincterochil candidissima* domine en P7 (50.54%) et est bien représentée en P1 (40.23%), et P6 (31.82%).

Cette variabilité d'abondance relative observée entre les prélèvements parait indiquer que le site n'est pas écologiquement homogène. Cette variabilité spatiale, s'emble indiquer l'existence de différentes zones, au sein de notre site d'étude, favorisant la dominance de différentes espèces.

1.3. Fréquence d'Occurrence (F)

La fréquence d'occurrence d'une espèce est le nombre de prélèvements dans lesquels cette espèce est présente, exprimé en pourcentage du nombre total de prélèvements. Les valeurs observées de la fréquence d'occurrence (F%) et le type (classe) de constance des espèces identifiées, sont représentées dans le tableau 5 :

Tableau 5 : Constance des espèces dans la station de El Ogla El Melha

Espèce	F(%)	Catégorie
Rumina decollata	50 %	Régulière
Helix melanostoma	62.50 %	Régulière
Otala punctata	87.50 %	Constante
Eobania vermiculata	100%	Omniprésente
Sphincterochila candidissima	87.50%	Constante
Xeroplexa intersecta	75 %	Constante

D'après les résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus, il en ressort que dans la station étudiée, de El Ogla el Melha, l'espèce *Eobania vermiculata*est présentée dans 100% des prélèvements (omniprésente), ce qui en fait une espèce très fréquente et probablement bien établie sur le site. *Otala punctata* et *Sphincterochila candidissima* (constantes) sont également très fréquentes (87.5%). Par contre *Rumina decollata* est l'espèce la moins fréquente (50%), suggérant par là une distribution plus clairsemée ou localisée. Une fréquence d'occurrence élevée pour la plupart des espèces indique une bonne représentativité de l'échantillonnage pour ces espèces.

1.4. L'Indice de Répartition :

En ce qui concerne les valeurs de l'indice de répartition (IR) ainsi que le type de répartition (IR) des différentes espèces, les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 6 :

Tableau 6 : Indice et type de répartition pour les différentes espèces

Espèce	IR = σ^2 / $\bar{x}$	Type derepartition
Rumina decollate	5,406	Répartition en agrégat
Helix melanostoma	15,506	Répartition en agrégat
Otala punctata	9,770	Répartition en agrégat
Eobania vermiculata	25,500	Répartition en agrégat
Sphincterochila candidissima	9,698	Répartition en agrégat
Xeroplexa intersecta	12,000	Répartition en agrégat

Les résultats obtenus montrent que dans la station de El Ogla Melha, les 06 espèces sont répartis en agrégat, les individus ont tendance à se regrouper.

1.2. Indice de Shannon-Weaver (H'):

L'Indice de Shannon-Weaver (H') quantifie la diversité d'une communauté en tenant compte à la fois du nombre d'espèces et de leur abondance relative. Plus H′ est élevé, plus la diversité est grande. Les différents calculs de cet indice sont consignés dans le tableau 7 :

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des calculs de l'Indice de Shannon-Weaver (H')

Espece	ni	Pi = ni/N	Calcul de pi ln (pi) :
Rumina decollata ,	19	0.0250	−0.0922
Helix melanostoma ,	154	0.2026	−0.3235
Otala punctata ,	89	0.1171	−0.2512
Eobania vermiculata,	275	0.3618	−0.3678
Sphincterochila candidissima	183	0.2408	−0.3428
Xeroplexa intersecta .	40	0.0526	−0.1550
Somme	**∑ni = 760**	**∑pi =1.0000**	**Somme : ∑pi ln (pi) = −1.525**
H′ = − (−1.5313) = 1.5325			

Le résultat obtenu pour l'Indice de Shannon-Weaver (H') est d'environ 1.53. Cette valeur indique un niveau de diversité spécifique modéré pour le site étudié (à El Ogla el Melha). Généralement, les valeurs de l'indice de Shannon se situent entre 1.5 et 3.5 pour la plupart des communautés écologiques.

Une valeur de 1.53 suggère une diversité modérée. Cela est cohérent avec la richesse spécifique de 6 espèces, mais l'inégalité dans les abondances (dominance de *Eobania vermiculata*) tend à réduire la valeur de l'indice par rapport à une situation où les espèces seraient plus équitablement réparties.

Ces observations, semblent, révéler une communauté d'escargots avec une variété et une équitabilité raisonnable, mais non exceptionnelles.

1.3. Indice de Simpson (D, 1-D, et 1/D) :

L'indice de Simpson (D) mesure la probabilité que deux individus pris au hasard dans l'échantillon appartiennent à la même espèce. Plus D est élevé, moins la diversité est grande (car la probabilité de prendre deux individus de la même espèce est élevée, suggérant une dominance).

Les calculs de l'Indice de Simpson (D) selon la formule : $D = \Sigma (pi)^2$ sont résumés dans le tableau 8 :

Tableau. 8 : Tableau récapitulatif des calculs de l'Indice de Simpson (D, 1 -D et 1 / D)

Espèce	ni	pi	pi^2
Rumina decollata ,	19	0.0250	0.000625
Helix melanostoma ,	154	0.2026	0.041047
Otala punctata ,	89	0.1171	0.013712
Eobania vermiculata,	275	0.3618	0.130900
Sphincterochila candidissima	183	0.2408	0.057984
Xeroplexa intersecta .	40	0.0526	0.002767
Indice de diversité de Simpson D	$D = \Sigma (pi)^2$ =		0.247035
Indice de diversité de Simpson 1– D	1 - D =		0.752965
Indice de diversité de Simpson 1 / D	1 / D =		4.048009

- La valeur, de l'Indice de Simpson D, quand elle est proche de 0 elle indique une diversité élevée, tandis que si elle est proche de 1 elle indique une faible diversité. Notre valeur de

0.247 (Indice de Simpson D = 0.247) indiquée dans le tableau 8 suggère une diversité modérée à bonne. Cela signifie qu'il y a environ 24.7% de chances que deux individus choisis au hasard appartiennent à la même espèce.

- l'Indice de diversité de Simpson (1-D = 0.753) : Cet indice varie de 0 (pas de diversité) à 1 (diversité infinie). Une valeur de 0.753 indique un niveau de diversité relativement élevé dans la communauté des escargots étudiée, car il y a 75.3% de chances que deux individus choisis au hasard soient des espèces différentes.

- l'Inverse de l'indice de Simpson (1/D = 4.048) .Cet indice est une mesure de la richesse effective des espèces. Il indique le nombre d'espèces également abondantes qui seraient nécessaires pour produire le même indice de diversité. Une valeur plus élevée indique une plus grande diversité. Notre valeur de 4.048 suggère que la communauté est équivalente à environ 4 espèces qui seraient également abondantes. Ceci est inférieur à la richesse spécifique de 6, ce qui confirme la présence d'une dominance d'espèces qui réduit la diversité effective.

1.4. Indice d'Équitabilité de Pielou (E) :

L'Indice d'Équitabilité de Pielou (E) mesure à quel point les individus sont répartis uniformément entre les différentes espèces. Il varie de 0 à 1, où 1 indique une équitabilité parfaite. Il est calculé comme le rapport entre la diversité observée (H′) et la diversité maximale possible (Hmax′). La formule est : $E=H'/Hmax'$

Où H′ est l'indice de Shannon-Weaver (H' = 1.5325) et Hmax′ est la diversité maximale possible, calculée comme ln(S), avec S le nombre d'espèces observées (6).

$H'=1.5325$ $Hmax' = ln(S) = ln(6) = 1.7918$ $E =1.5325 / 1.7918 = 0.8553$

L'indice de Pielou (E) est d'environ 0.8553. Cet indice varie de 0 à 1. Une valeur proche de 1 indique que les espèces sont également abondantes, tandis qu'une valeur proche de 0 indique qu'une ou quelques espèces dominent fortement.

La valeur obtenue pour nos escargots est de 0.8553 est relativement élevée (c'est un signe d'une communauté assez équilibrée). Cela signifie que les 6 espèces observées sont relativement bien réparties en termes d'abondance. Bien que l'Espèce *Eobania vermiculata* (275 individus) et l'Espèce *Sphincterochila candidissima*(183 individus) soient les plus abondantes, les autres espèces ne sont pas excessivement rares. C'est à dire, elles ne

dominent pas excessivement la communauté par rapport aux autres espèces, mais il parait qu'elles contribuer à une distribution relativement uniforme des individus parmi les espèces présentes.

1.5. Indice de Margalef(D_{Mg}) :

L'indice de Margalef (D_{Mg}) est un indice de richesse spécifique qui tient compte de la taille de l'échantillon. Il est moins sensible à la taille de l'échantillon que la simple richesse spécifique.

La formule est : $D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln(N)}$

où S est la richesse spécifique et N est le nombre total d'individus.

S = 6 N = 760 ln(N) = ln (760) = 6.6333et ,$D_{Mg} = \frac{5}{6.6333} = 0.7538$

L'indice de Margalef est d'environ 0.7538. Cet indice mesure la richesse en espèces par unité de nombre d'individus. Une valeur plus élevée indique une plus grande richesse. La valeur de 0.7538, bien que numérique, est à interpréter comparativement à d'autres sites ou à des valeurs de référence pour le type d'écosystème. Elle confirme la richesse spécifique de 6, ajustée par la taille de l'échantillon

Discussion

Discussion

Cette étude, menée du 1er mars au 15 mai 2025, nous a permis de recenser un total de 760 individus (vivants et morts confondus), répartis en 3 familles et 6 espèces. Les espèces inventoriées ici ont déjà été observées dans la région de Tébessa. Debailia et Soualhia (2023) les ont signalées dans les stations d'El Hammamet (Youkous) et de Cherea (BirTouile), tandis que Brahmi et Gouadria (2024) les ont retrouvées à El Mazraa (El Ogla) et Safsaf El Ouesra (Oum Ali). De plus, ces espèces ont également été répertoriées dans d'autres régions d'Algérie, comme le montrent les travaux de Belhiouani et al. (2019), Belhocine et Zidelmal (2020), Cheriti et al. (2021), Ramdini et al. (2021a,b) et Zaidi et al. (2021).

Nos résultats révèlent que l'espèce la plus abondante est *Eobania vermiculata*, représentant 36,18 % des individus. Elle est suivie par *Sphincterochila candidissima* (24,08 %) et *Helix melanostoma* (20,26 %). Ensemble, ces trois espèces constituent l'essentiel de la communauté, totalisant près de 80 % des individus. *Otala punctata* (11,71 %) apparaît également comme une espèce codominante ou commune sur le site, contribuant significativement à la communauté, mais à un niveau inférieur aux trois premières. Quant à *Xeroplexa intersecta* (5,26 %) et *Rumina decollata* (2,50 %), elles sont présentes mais en faible abondance relative, suggérant qu'elles sont moins nombreuses (rares) ou plus dispersées.

Comparés aux résultats obtenus par Debailia et Soualhia (2023) et Brahmi et Gouadria (2024) dans la Wilaya de Tébessa, nos résultats montrent des différences notables. En effet, la station d'El Ogla El Melha semble être la moins riche avec 6 espèces, comparativement à El Mazraa (9 espèces), Safsaf El Ouesra (10 espèces), Hammamet (9 espèces) et Cherea (7 espèces). La diversité (H') varie également d'une station à l'autre. Ces disparités sont probablement attribuées à des facteurs écologiques tels que les différences d'étages climatiques, d'altitude, ainsi que la nature de la végétation et du sol spécifiques à chaque station. Ce constat concorde avec les travaux de Damerdji et Tahar (2010).

D'autre part, *Sphincterochila candidissima* est extrêmement répandue dans la région méditerranéenne. Secchi (1958) a noté sa fréquence en France, en Sardaigne méridionale,

en Sicile sud-occidentale et en Espagne. De même, cette espèce est reconnue comme commune au Maroc, en Tunisie et en Algérie (Labrador, 1970).

Kerny et Cameron (2006) soulignent que la complexité de la structure des habitats et la dépendance des escargots aux conditions du microclimat jouent un rôle important dans la distribution des espèces. Il est également à noter que le couvert végétal influence la diversité des escargots, comme le démontre le travail de Karas (2009). Robitaille et al. (1973) indiquent que les escargots sont des animaux exceptionnellement sensibles aux changements climatiques en raison de leur tégument mou et perméable, et que leur distribution est étroitement liée aux conditions du milieu.

Conclusion

Conclusion

Cette étude a été menée dans l'objectif d'identifier les espèces d'escargots terrestres et d'évaluer leur biodiversité dans la station d'El Ogla El Melha, située dans la wilaya de Tébessa, durant les mois de mars à mai 2025.

Au terme de ce travail, nous avons recensé 760 individus d'escargots, répartis en six espèces (*Rumina decollata*, *Helix melanostoma*, *Otala punctata*, *Eobania vermiculata*, *Sphincterochila candidissima*, et *Xeroplexa intersecta*). Ces espèces appartiennent à quatre familles distinctes : *Subulinidae* (Fischer P. & Crosse, 1877), *Helicidae* (Rafinesque, 1815), *Sphincterochilidae* (Zilch, 1960 (1886)), et *Geomitridae* (Boettger, 1909).

L'analyse des huit prélèvements réalisés à la station d'El Ogla El Melha a révélé une richesse spécifique modérée avec six espèces distinctes. Les espèces *Eobania vermiculata* (36,18%), *Sphincterochila candidissima* (24,08%) et *Helix melanostoma* (20,26%) sont les plus abondantes. *Eobania vermiculata* s'est avérée omniprésente (100% des prélèvements), suivie de près par *Otala punctata* et *Sphincterochila candidissima* (87,5%), ce qui témoigne d'une bonne répartition spatiale de ces espèces. *Rumina decollata* est apparue comme la moins fréquente (50%).

La richesse par prélèvement a montré une variabilité locale, indiquant que la plupart des six espèces présentes ont été rapidement détectées. L'absence d'espèces très rares dans l'échantillon global suggère que la richesse de six espèces est probablement une estimation robuste de la diversité de cette station, et qu'un effort d'échantillonnage plus important n'aurait vraisemblablement pas révélé un grand nombre de nouvelles espèces non détectées.

Plus important encore, l'analyse détaillée par prélèvement met en évidence une hétérogénéité spatiale significative au sein du site. Ceci suggère que différentes parties du site peuvent présenter des conditions environnementales légèrement différentes (micro-habitats) favorisant certaines espèces par rapport à d'autres.

Les indices de diversité de Shannon-Weaver (H' = 1,53) et de Simpson (D = 0,247 ; 1-D = 0,75 et 1/D = 4,05) suggèrent une diversité modérée. Bien que la valeur de Shannon-Weaver et l'indice de Simpson (1-D) indiquent une diversité honorable, l'indice de richesse

effective (1/D = 4,05) étant inférieur à la richesse spécifique, confirme que la dominance de certaines espèces (notamment *Eobania vermiculata*) réduit la diversité "effective" par rapport à une situation d'abondances égales. L'équitabilité (Pielou J = 0,855) est relativement bonne, signifiant que malgré la dominance d'*Eobania vermiculata*, les abondances des autres espèces ne sont pas excessivement inégales. Enfin, l'indice de richesse de Margalef (Dmg = 0,75), ajusté pour la taille de l'échantillon, fournit une valeur numérique utile pour de futures comparaisons et confirme la richesse observée.

En conclusion, la station étudiée présente une diversité d'espèces modérée, caractérisée par la présence de six espèces. Il y a une dominance claire de l'espèce *Eobania vermiculata* en termes d'abondance et de fréquence d'occurrence, mais l'équitabilité de Pielou suggère que les autres espèces sont relativement bien représentées au sein de la population d'escargots étudiée.

Nous estimons que ces résultats ne sont pas définitifs. Pour une compréhension plus exhaustive de la biodiversité des escargots terrestres dans la région d'El Ogla El Melha, il serait bénéfique de réaliser des échantillonnages complémentaires. Cela inclurait des collectes à des moments où les escargots sont le plus actifs (juste avant le lever du jour et après une pluie significative), à différentes périodes de l'année (notamment au printemps et en automne), et une extension de l'effort d'échantillonnage à des sites adjacents ou à différents micro-habitats. Ces approches permettraient d'identifier potentiellement d'autres espèces, de cerner le schéma de la biodiversité de ces mollusques et de comprendre si la diversité est localisée ou représentative d'une zone plus vaste. En explorant ces pistes, une compréhension plus complète de la santé écologique et de la dynamique des populations d'escargots de cette région pourra être obtenue, ce qui est essentiel pour toute stratégie potentielle de conservation ou de gestion.

Résumé

Résumé

Ce mémoire présente les résultats d'une étude menée entre mars et mai 2025 à la station d'El Ogla El Melha, dans la wilaya de Tébessa, visant à inventorier les espèces d'escargots terrestres et à évaluer leur biodiversité.

Au cours de cette période, 760 individus d'escargots ont été récoltés, identifiés et classés en six espèces (*Rumina decollata*, *Helix melanostoma*, *Otala punctata*, *Eobania vermiculata*, *Sphincterochila candidissima*, et *Xeroplexa intersecta*), réparties au sein de quatre familles *(Subulinidae, Helicidae, Sphincterochilidae et Geomitridae*).

L'analyse des huit prélèvements a révélé une richesse spécifique modérée de six espèces. *Eobania vermiculata* est apparue comme l'espèce la plus abondante (36,18%) et omniprésente (100% des prélèvements), suivie par *Sphincterochila candidissima* (24,08%) et *Helix melanostoma* (20,26%). Ces trois espèces dominent la communauté, tandis que *Otala punctata* est également bien représentée et *Rumina decollata* est la moins fréquente.

Les résultats indiquent une hétérogénéité spatiale significative au sein du site d'étude, suggérant l'influence de micro-habitats sur la distribution des espèces. Bien que les six espèces aient été rapidement détectées, les indices de diversité de Shannon-Weaver (H' = 1,53) et de Simpson (1-D = 0,75) indiquent une diversité modérée, atténuée par la dominance marquée d'*Eobania vermiculata*. L'équitabilité de Pielou (J = 0,855) est relativement bonne, montrant une répartition non excessivement inégale des abondances pour les autres espèces.

Comparée à des études antérieures menées dans d'autres stations de la wilaya de Tébessa, la station d'El Ogla El Melha présente une richesse spécifique inférieure. Ces différences sont probablement dues à des facteurs écologiques variables tels que les étages climatiques, l'altitude, la nature de la végétation et du sol. Cette observation concorde avec la littérature qui souligne l'importance de la complexité des habitats et des conditions microclimatiques pour la distribution des escargots.

En conclusion, la station d'El Ogla El Melha abrite une communauté d'escargots terrestres caractérisée par une diversité modérée et la nette dominance d'*Eobania vermiculata*. Pour affiner cette compréhension et cartographier plus précisément la biodiversité de ces mollusques dans la région, des études complémentaires sont recommandées, notamment des échantillonnages à des périodes d'activité optimale et une exploration de sites adjacents ou de micro-habitats spécifiques. Ces futures recherches sont essentielles pour élaborer des stratégies de conservation et de gestion pertinentes.
Mots clés : Escargots, inventaire, indices écologiques

Abstract

In this work, we initiated a quantitative and qualitative inventory of terrestrial gastropods at the station, one at low altitude (1100) located at EL Ogla El Malha in the Tébessa region. The results obtained show that the 6 species recorded are classified into 4 families, which are Helicidae (Rafinesque, 1815), Sphincterochilidae, Geomitridae (Boettger, 1909), and Subilinidae (Fischer P. & Crosse, 1877). We also found that the diversity and abundance of species is practically equivalent in stations with the species. This study shows a significant fluctuation in snail species present with the changing climate gradient. Furthermore, this study also shows the high presence of dead individuals and a low number of living individuals, which is attributed to the drought experienced in the study region during the sampling campaign, and testifies that the presence of snail species depends greatly on changes in weather conditions.

Keywords : biodiversity, snails, climate gradient, Helicidae, Sphincterochila, candidissima, Subilinidae, Tébessa

ملخص

تقدم هذه المذكرة نتائج دراسة أجريت بين شهري مارس وماي 2025 بمحطة العقلة المالحة، بولاية تبسة، تهدف إلى جرد أنواع القواقع الأرضية وتقييم تنوعها البيولوجي.
خلال هذه الفترة، تم جمع 760 فردا من القواقع، وتحديدها، وتصنيفها إلى ستة أنواع

Rumina decollata)، *Helix melanostoma*، *Otala punctata*، *Eobania vermiculata*، *Sphincterochila candidissima*، و*Xeroplexa intersecta*)،

موزعة على أربع عائلات(Subulinidae) ، Helicidae، Sphincterochilidae وGeomitridae).

كشف تحليل العينات الثمانية عن تنوع نوعي معتدل يشمل ستة أنواع. ظهرت *Eobania vermiculata* كنوع الأكثر وفرة (36.18٪) وموجودة في جميع العينات (100٪ من العينات)، تليها *Sphincterochila candidissima* (24.08٪ و*Helix melanostoma* (20.26٪. (هذه الأنواع الثلاثة تهيمن على المجتمع، بينما *Otala punctata* ممثلة تمثيلاً جيداً أيضاً و *Rumina decollata*هي الأقل تكراراً.

تشير النتائج إلى تباين مكاني كبير داخل موقع الدراسة، مما يوحي بتأثير **الموائل الصغيرة** على توزيع الأنواع. على الرغم من الكشف السريع عن الأنواع الستة، فإن مؤشري تنوع شانون-ويفر (H′=1.53*H′*=1.53) وسيمبسون (1−D=0.751−*D*=0.75)يشيران إلى تنوع معتدل، تُخفِّضه الهيمنة الواضحة لـ *Eobania vermiculata*.أما **عدالة بييلو** (J=0.855*J*=0.855) فهي جيدة نسبياً، وتُظهر توزيعاً غير متساوٍ بشكل مفرط للوفرة في الأنواع الأخرى.

مقارنةً بالدراسات السابقة التي أجريت في محطات أخرى بولاية تبسة، تظهر محطة العقلة المالحة تنوعاً نوعياً أقل. تعود هذه الاختلافات على الأرجح إلى عوامل بيئية متغيرة مثل الأطوار المناخية، والارتفاع، وطبيعة الغطاء النباتي والتربة. هذه الملاحظة تتفق مع الأدبيات العلمية التي تؤكد أهمية تعقيد الموائل والظروف المناخية الدقيقة لتوزيع القواقع.

وفي الختام، تستضيف محطة الأغوطة الملحة مجتمعاً من القواقع الأرضية يتميز بتنوع معتدل وهيمنة واضحة لنوع*Eobania vermiculata*.ولتعزيز هذه المعرفة ورسم خريطة أكثر دقة للتنوع البيولوجي لهذه الرخويات في المنطقة، يُنصح بإجراء دراسات إضافية، خاصة بأخذ عينات خلال فترات النشاط الأمثل واستكشاف مواقع مجاورة أو موائل دقيقة محددة.

وتعد هذه الأبحاث المستقبلية أساسية لوضع استراتيجيات ملائمة للحفظ والإدارة.

الكلمات المفتاحية: القواقع، الجرد، المؤشرات البيئية

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

A

Amroun, (2006). Zoologie des invertébrés des protozoaires aux Echinodermes. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 98p.

André, (196). Zoologie des invertébrés. Tome I. Ed. Masson et Cie, Paris: 798p.

Anonyme, (2009). Invertébrés continentaux des Pays de la Loire-Greta, Gastéropodes terrestres.

Armsworthet, Al. (2004). aut. Etude. Scie. Socio., Paris. 406p.

Audibert, C. et Franck Boyert, F.(2007). Catalogue du matériel de G. MICHAUD ET DEA.

B

Bachelier, G. (1978). La Faune des Sols, son Ecologie et son Action, Initiations Documentations techniques, 38 : O.R.S.T.O.M., Paris, 391 p.

Barbault, R. (1993). Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Masson. Paris, 269 p.

Baumont, et cassier, (1970). Travaux pratiques de biologie animale 199-231 p.

Belhiouani, H., El-Hadef El-Okki, M., Afri-Mehennaoui, F.Z., &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. https://doi.org/10.13057/biodiv/d200128

Belhocine, A.A., Zidelmal, Y. (2020). Synthèse des travaux antérieurs portant sur la diversité des gastéropodes terrestres dans trois stations de la région de Tizi-Ouzou. Mémoire de Master en biologie de la conservation. Université Mouloud Mammeri - Tizi-Ouzou, 54 p.

Bellala, (2013). Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes au niveau de trois stations de la wilaya de Tizi-Ouzou (Juin 2012-Mai 2013).

Beltramino, A. A., Vogler, R. E., Gutiérrez Gregoric, D. E., & Rumi, A. (2015). Impact of climate change on the distribution of a giant land snail from South America: predicting future trends for setting conservation priorities on native malacofauna. Climatique Change, 131: 621-633.

Bigot, L., (1957). Un Microclimat Important de Camargue : les Coquilles vides de Mollusques, Revue Terre et Vie, N°2-3, pp. 211-230.

Blondel, J.(1979). Biogéographie écologie. Ed. Masson. Paris, 173 p.

Bonavita, D. (1964). Conditions Ecologiques de la Formation de l'Epiphragme chez Quelques Hélicidés de Provence, Vie et Milieu, 3:(15). 21-755.

BouazizYahiatene, H., (2016). Diversité de bioécologie des gastéropodes terrestres dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse. UMMTO, 138p.

Bouchene K. (2015). Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes au niveau de la région de Tizi-Ouzou (Ait Boudaoud, Bounoua et Mdouha).

Boué, H. et Chanton,R. (1958). Zoologie I. Invertébré. Ed. Doin, Paris, 376p.

Boué, H. et Chanton R. (1971). Biologie animale zoologie I. Invertébré. Ed. Doin, Paris, 376p.

C

Cappuccio, (2011). L'escargot. Gastropode. Communication personnelle.

Caroline, N. (201). Diversité et Evolution animale : les non vertébrés Université Catholique de Louvain.

Charrier, M. (1981). Contribution à la biologie et à l'écophysiologie de lescargot Helixa spersa Müller. Doctorat de 3e cycle de l'Université de Rennes I, 330 p.

Cheriti, O., Belhiouani, H., El Hadef El Okki, M., Neubert E., Sahli L. (2021).Inventory of landsnails from the KebirRhumel basin, northeast of Algeria.

Chevallier, H.(1977). Observations sur le Polymorphisme des Limaces Rouges (Arion rufus Linné et Arion lusitanicusMabille) et de l'Escargot Petit-Gris (Helixaspersa Müller), Haliotis, 6, pp. 41-48.

Chevallier,H.(1982). Facteurs de Croissance chez les Gastéropodes Pulmonés Terrestres Paléarctiques en Elevage, Haliotis, 12, pp. 29-46.

Christian, (1980). Les Mollusques 10.

Cobbinah, J. C ., Vink A. et Onwuka, B. (2008).L"élevaged"escargots : production, transformation et commercialisation. Fondation Agromisa, Wageningen, 84p. Dajoz (1975, 1974 Et 1971).

D

Dajoz, R., (2008). La biodiversité « l'avenir de la planète et de l'homme ». Ed. Ellipses.

Dajoz, (1971). Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p

Dajoz, R.(1974). Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie. Paris, 301 p.

Dajoz, (1985).Precis d'ecologie. Ed. Bordas, Paris, (1985) 505 p.

Damerdji,et Benyoucef, (2006). Impact des différents facteurs ersité malacologique dans la régionde Tlemcen (Algérie), revue des énergies renouvelables 9(4): 267-276.

Damerdji,et Tahar,(2010). Biométrie des coquilles de Sphincterochila condidissima (Mollusca - Sphincterochilidae) dans la région de Tlemcen (Algérie) Rev. Ivoir. Sci. Technol., 16 : 141-151.

Damerdji, 2008 ;Medjdoub-Bensaad, 2016 ; Bouaziz- Yahiaten, 2017).

Draparnaud, J.P.R.(1805). Histoire naturelle de mollusques terrestres et fluviatiles de la France, 161p.

G

Gaillard, J.(991). Les mollusques, document polycopié du module de la conférence sur les animaux venimeux au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, juillet 1999. 1-18.

Gamin,et Vines.(1996). L'évolution de la vie. ArtesGraficas, S.A., Ed. Vicriria. Espagne, 248p.

Gauer, M. (2007). Biologie animale basé sur le cours de 2006/2007 Université Louis Pasteur, Strasbourg.

H

Haussy, N., (2017). L'autonomie familiale simple et rentable, le monde vous appartient ! Le trappeur picard, Paris. Edition : BoD-Books on Demand, 88p.

Heusser, et Dupuy, H.G., (2011). Synthèse de la structure tissulaire à la réalisation des fonctions chez les gastéropodes pulmonés (1), eléments d'histologie et de physiologie des espèces Hélixaspersa et Hélixpomatia. Foliaconchyliogie. 10-26. Karas, 2009.

K

Kerney, M.P et Cameron, R.A.D., (2006). Guide des escargots et limaces d'Europe, identifications et biologie de plus 3000 espèces. Ed. Delachaux et Niestle. Paris, 386p.

L

Lalmi et Lazreg, 2016 ; Louali, 2021 ;Bounezra, 2020 ;Bougeutof et Djaballah, 2017).

Levrei, (2007). Biodiversité et développement durable : quels indicateurs. Thèse Doc.

Llabador, F. (1970). Sur la variété saharienne de Rumina decollata Linné, 1758 et sadispersion géographique et altimétrique. Repr. Journ. Conchyol, Vol.CV III, Fasc., 1: 6-15.

M

Marin, F. (2009). Biominéralisation de la coquille des mollusques : origine, évolution, formation mémoire présenté pour l'obtention de l'Habilitation à diriger des recherches (HDR) P62-63.

Mason, A.Z., (1988).Relationships between subcellular distributions of cadmium and perturbations in reproduction in the polychaeteNeanthesarenaceodenata.AquaticToxicology, 12: 229-244.

Mollusca Base, Accessed at http://www.molluscabase.org on 2022.Paris, 302p.

P

Pelseneer, (1935). Études sur des gastropodes pulmonés. Belgium: Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.

Pepin, D., Van berkon G., Hau-Pale J., Chauvehe G., St-Arnaud M., Robitaille J.M., et Seguin C. (1973). Biosphère Tome 1, écologie, mécanisme de l'adaptation. Recherche et Marketing.

Pirame, S.S.L. (2003). Contricution à l'étude de la pathologie estivale de l'escargot petit-gris : reproduction expérimentale. Thèse pour obtenir le grade docteur vétérinaire. Université Paul Sabatier de Toulouse, 99p.Quibik, 2007.

R

Radi, N.(2003). L'arganier arbre di sud-ouest marocain, en péril, à protéger. Thèse de doctorat en pharmacie, Université de Nantes, faculté de pharmacie, 59p.Ramade, 1984 Et Blondel, 1979.

Ramade, F.(1984). Elément d'écologie Fondamentale. Ed MC Grow-hill. Paris, 171 p.

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

Ricou, G.(1964). Relations entre l'Activité des Limaces Grises et la Température, Overdr. Mededel de LandbouWhogeschoolOpzoekings, staat Gent., 29, pp. 1071 - 1080.

Robitaille, J.M., Seguin, C., Pepin, D., Van Berkom, G., Chauve, G.,et ST-ARNAUD, (1973). Biosphère, Tome 1, écologie, mécanisme de l'adaptation. Recherche et Marketing, 123-179.

Rousselet, (1982). L'élevage des escargots. Edition du point vétérinaire, Paris, 132 p.

S

Sacchi, C.F.(1971). Ecologie Comparée des Gastéropodes Pulmonés des Dunes Méditerranéennes et Atlantiques", Nature. Soc. It. Sc. Nat. Musco, Civ. St, nat. e AquarioCio., Milano, Vol. 62, N°3, pp. 277-358.

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

Saussol,et Pineau, (2007). Biodiversité et infrastructures de transportes terrestres. Note d'information. Sétra, France, 15 p.

Simpson, E. H., (1949): « *Measurement of diversity* », *Nature*, 163:(4148) 688 p

Selloum, A. (2013). Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes au niveau de deux stations de la wilaya de Tizi-Ouzou (AneirAmellal et Draa Ben Khedda).

Skendraoui, F. (2015). Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes au niveau de deux stations de la wilaya de Tizi-Ouzou (Makouda et Drâa Ben Khedda).

Solem, A. (1984).A world model of land snail diversity and abundance. In A. Solem and. AC. van Bruggen (eds), world-wide snails: biogeographical studies on non- marine mollusca: Backhuys, Leiden, Netherlands. 6-22 pp.

T

Tompa, A. S.(1984). Land snails (Stylommatophora), p.47-140. In: K.M. WILBUR (Ed). The Mollusca. New York, vol. 7, AcademicPress, 486 p

U

UNESCO, (1963).Bioclimatic map of the Mediterranean region, Scale 1:5,000,000.Prepared by Emberger et al. and established by Bagnouls, drawn by Rinaldo. Ed. UNESCOFAO

V

Van der steen, w. j., jager, j. c., & tiemersma, d. (1973). The influence of food quantity on feeding, reproduction and growth in the pond snail Lymneaestagnlis (L) with some methodological comments. Proceedings KoninklijkeNederlandseAkademie van Wettenschappen, C 76: 47-60.

Z

Zaafour, M., Meddour, A., Boulakoud, M.S., (2014). Biométrie et dosage du glutathion chez Helixaspersa Müller (Gastropoda ; Helicidae) en zones agricole et urbaine polluée dans la région d ' El -Hadjar (Annaba , Algérie). Rev. Sci. Technol., Synthèse, 28 : 96-105.

Zaidi, N.,Douafer, L.& Hamdani, A.(2021). Diversity and abundance of terrestrial gastropods in Skikda region (North-East Algeria): correlation with soil physicochemical l factors. The Journal of Basic and Applied Zoology, 82: 41

Zhang, Z. Q. Animal Biodiversity: An Update of Classification and Diversity