



Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du diplôme de Master en biologie.

Spécialité : Biologie de la conservation.

Thème :

**Diversité des gastéropodes terrestres et
étude anatomique des limaces dans la
région de Tigzirt (Tizi-Ouzou).**

Réalisé par :

M^{elle} OUMEDJBER kenza

M^{elle} OUZAID Lydia

Devant le jury :

Présidente:	M ^{me} LAKABI L.	MCB	U.M.M.T.O.
Promotrice :	M ^{me} MEDJDOUB-BENSAAD F.	Professeur	U.M.M.T.O.
Co-promoteur:	M. RAMDINI R.	Doctorant	U.M.M.T.O.
Examinatrice:	M ^{me} GUERMAH D.	MAB	U.M.M.T.O.
Examinatrice:	M ^{ELLE} SADOUK G.	Doctorante	U.M.M.T.O.

Année universitaire: 2019-2020

Remerciement

Ce mémoire n'aurait pu voir les jours sans le soutien moral et les conseils de plusieurs personnes qu'on voudrait remercier.

Nous tenons à exprimer notre vif remerciement et nos sincères gratitude à notre promotrice Mme **MEDJDOUB-BENSSAD Ferroudja** Professeur à UMMTO et notre Co-promoteur **M. RAMDINI Ramdane**, Doctorant à UMMTO, pour leur suivi, leurs conseils, leur patience, leur compréhension et leurs précieux conseils.

Nous adressons également notre sincère remerciement à **Mme LAKABI Lynda**, Maitres de conférences classe B à UMMTO, d'avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance.

Nous tenons à remercier **Melle GERMAH Dyhia**, **Melle SADOUK Ghania** d'avoir accepté de faire partie du jury, de consulter et d'évaluer ce travail.

Nos cordiaux remerciements à M. ASLA T. pour nous avoir identifiés la végétation des stations d'étude.

Nous remercions également aux propriétaires des sites qui nous ont permis de prospecter leurs terrains pour la réalisation de notre inventaire.

Enfin, un très grand et très chaleureux merci à nos très chères parents.

Dédicace

Avant tout c'est grâce à Dieu que je suis arrivée là.

Je dédie ce modeste travail :

À mon très cher père qui m'a guidé sur le bon chemin par ses sacrifices, sa patience et ses encouragements, et qui demeure pour moi le plus gentil papa, que Dieu le protège.

À ma chère mère : source d'espoir de chaleur, d'affection, de courage, de force, qui m'a toujours encouragé dans la vie et pour m'avoir soutenue à toute épreuve et surtout pour son éducation qui m'a permis d'arriver à ce stade, que Dieu la bénisse.

À mes chers frères et leurs femmes ainsi que leurs enfants ;

À mes chères sœurs et leurs époux ainsi que leurs enfants ;

À mon fiancé : Jugurtha et sa famille ;

À ma chère binôme Lydia et toute sa famille ;

À mes amis : Kamilia et Thanina ;

À toute la promotion Biologie de la conservation 2019/2020.

KENZA.

Dédicace

Je rends grâce à Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force et le courage durant toutes ces années et particulièrement cette dernière année afin de mener ce travail à bien et d'arriver au terme de mon cursus universitaire au sein du département de biologie.

Ce projet n'aurait pu être une réussite sans la contribution de plusieurs personnes qui me sont chères :

Mon cher papa, ma chère maman, je vous dédie ce modeste travail en signe d'amour, du respect, de reconnaissance et de profonde gratitude. Je ne vous remercierai jamais assez, pour tout ce que vous avez fait pour moi. Vous m'avez toujours guidé, encouragé dans la vie. Que vous voyez en moi la fille que vous avez souhaité avoir.

À mon frère et mes très chères sœurs et notre petit Amir que j'aime très fort et pour toujours je leurs souhaite beaucoup de succès et de réussite ;

À mes oncles, mes tantes et leurs familles ;

À mes cousins, mes cousines et leurs familles ;

À ma chère binôme Kenza, avec qui j'ai partagé cette tâche et toute sa famille ;

À mes amies; Thanina, Nesserine ;

À toute la promotion (2019-2020).

Lydia

Liste des tableaux

Tableau1 : Cortège floristique des trois stations	20
Tableau 2 : Familles et espèces malacologique des trois stations.....	32
Tableau 3 : Liste des espèces de gastéropodes terrestres recensés au niveau de la station de Féraoun.....	33
Tableau 4 : Liste des espèces des gastéropodes terrestres recensés au niveau de la station d'Oumadene	34
Tableau 5 : Liste des espèces des gastéropodes terrestre recensée au niveau de la station de Tifra de mois d'Octobre 2019 au mois d'Avril2020.....	35
Tableau 6 : biodiversité au niveau des trois stations.....	36
Tableau 07 : Tableau qui présente la densité, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des gastéropodes identifiés dans la station Féraoun.....	41
Tableau 08 : Densité, abondance relatives, fréquence d'occurrence des gastéropodes terrestres recensés dans la station Oumadene.....	42
Tableau 9 : Densité, abondance relatives, fréquence d'occurrences des gastéropodes terrestres recensés dans la station Tifra.....	43

Liste des figures

Figure 1 : Morohologie d'un gasr�ropodes terrestre (Originales, 2020).....	3
Figure 2 : Les tentacules d'un escargot terrestre <i>Cornu aspersum</i> (Original, 2020)	4
Figure 3 : Sens d'enroulement de la coquille ; senestre (� gauche) et dextre (� droite) de <i>Cornu Aspersum</i>	6
Figure 4 : Appareil digestif	7
Figure 5 : Pneumostome d'un escargot <i>Cornu aspersum</i> (Original, 2020).....	8
Figure 6 : Appareil génital.....	9
Figure 7 : Accouplement de <i>Cornu aspersum</i> (Original, 2020).....	10
Figure 8 : Ponte chez les gastéropodes terrestres (Original, 2020).	11
Figure 9 : Régime alimentaire des gastéropodes (Original, 2020).	12
Figure 10 : Déférentes habitats des gastéropodes terrestres (Originale, 2020).	12
Figure 11 : Epiphragme chez un gastéropode terrestre <i>Cornu aspersum</i> (Original 2020).....	14
Figure 12 : Prédateurs des gastéropodes (Cobbinah et <i>al.</i> , 2008).	16
Figure13 : Le cycle de vie <i>Alluaudiella flavicornis</i> , un parasite d' <i>Achatina achantina</i> , est de 25 à 40 jours (Cobbinah et <i>al.</i> , 2008).....	17
Figure 14 : situation géographique des trois stations d'étude (Google Earth, 2020)	19
Figure15 : Variation des températures moyenne mensuelle maxima et minima de avril 2019 à avril 2020 (O.N.M.T.O, 2020).	21
Figure 16 : Variation des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) d'avril 2019 à avril 2020 (O.N.M, 2020).	22
Figure 17 : Variation des moyennes mensuelles des précipitations d'avril 2019 à avril 2020(O.N.M, 2013).	23
Figure 18 : Variation des moyennes mensuelles de la vitesse du vent (en m/s) d'avril 2019 à avril 2019 (O.N.M.T.O, 2020).	24
Figure 19 : Diagramme d'EMBERGER	25
Figure 20 :Pièges utilisé pour la capture des escargots.(Originale, 2020).	27
Figure 21 :Matériels utilisé au laboratoire (Originale, 2020).	28
Figure22 : Vue de profile gauche d'un adulte du <i>Milax nigricans</i> (Original, 2020)	28
Figure 23 : Vue des organes interne d'un adulte de <i>Milax nigricans</i> (Original2020).....	28
Figure24 : Vue de l'appareille génitale pour l'individu <i>Milax nigricans</i> (Original, 2020).....	29

Figure25 : Variation de l'indice de diversité H' et l'indice d'équitabilité.	37
Figure26 : variations mensuelles d'abondance relative des gastéropodes terrestres au niveau de la station de Féraoun	38
Figure 27 : variations mensuelles d'abondance relatives des gastéropodes terrestres au niveau de la station d'Oumadene	39
Figure 28 : variations mensuelles d'abondance relatives des gastéropodes terrestres au niveau de la station de Tifra.	40
Figure 29 : Variations mensuelles d'indice de Shannon dans les trois stations.	44
Figure30 : variation de l'indice d'équitabilité mensuelle des trois stations d'étude.....	44
Figure 31 : A : Appareil génital, B : coquille, C : individu de <i>Lehmannia nyctelia</i>	46
Figure32 : A : appareil génital, B : Stimulateur, C : Coquille, D : individu de <i>Milax nigricans</i>	48

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction 1

Chapitre I : Bio-écologie des gastéropodes terrestres

1. Systématique des gastéropodes terrestre	3
2. Morphologie externe	3
2. 1. Tête.....	3
2.1.1. Tentacules.....	4
2.1.2. Radula.....	4
2. 2. Pied.....	4
2. 3. La masse viscérale.....	5
2. 3.1. Le manteau	5
2. 3.2. La coquille.....	5
3. Anatomie interne	5
3. 1. Appareil digestif.....	5
3. 2. Appareil circulatoire.....	7
3. 3. Appareil excréteur	7
3. 4. Appareil respiratoire.....	8
3. 5. Système nerveux.	8
3. 6. Appareil reproducteur.....	8
4. Longévité et mortalité	9
5. Accouplement.....	10
6. Ponte.....	10
7. Incubation-éclosion	11
8. Régime alimentaire	11
9. Habitats.....	12
10. Rythme de vie des escargots	13
10.1. Activité journalière.....	13
10.2. Activité saisonnière	13
10. 2.1. Estivation.....	13
10.2.2. Hibernation.....	14
11. Influence des paramètres externes sur le comportement des escargots.....	14

11. 1.Température	14
11. 2.Humidité.....	14
11. 3.Lumière et énergie solaire	15
12. Prédateurs et parasites des gastéropodes terrestres	15
12.1. Prédateurs	15
10.2. Parasite	16
13. Intérêt des escargots	17
13.1. Intérêt économique et commercial	17
13.2. Utilisation en médecine traditionnelle.....	18

Chapitre II : Matériels et méthodes

1. Présentation des stations d'étude.....	19
2. Cortèges floristique	20
3. Condition climatique	20
3. 1. Température	21
3. 2. Humidité.....	22
3.3. Pluviométrie	22
3.4. Vent	23
4. Quotient pluviométrique d'EMBERGER	24
5. Méthodologie de d'échantillonnage	25
5. 1. Travail réalisé sur le terrain.....	25
5. 2. Travail réalisé au laboratoire	27
6. Traitement des données	29
6. 1. Les indices écologiques de composition	29
6.1.1. Fréquence d'occurrence (F%)	29
6.1.2. Abondance relative (Ar%)	30
6.1.3. Densité(D)	30
6.2. Indices écologiques de structure.....	30
6.2.1. Indice de Shannon (H')	30
6.2.2. Indice d'équitabilité (E)	31

Chapitre III : Résultat et discussion

1. Résultats de l'inventaire	32
1.2. Distribution des gastéropodes terrestres dans chaque station	33
1.2.1. Féraoun.....	33
1. 2.2. Oumadene.....	34

1.2.3. Tifra	34
1.3. La biodiversité des trois stations	35
1.4. Variation de l'indice de diversité H' et d'équitabilité E	36
1.5. Variation mensuelles des gastéropodes terrestres dans chaque station.....	37
1.5.1. Féraoun.....	37
1.5.2. Oumadene.....	38
1.5.3. Tifra	39
1.6. Variation stationnaire de la densité, d'abondance relative et de fréquence d'occurrence	40
1.6.1. Station de Féraoun.....	40
1.6.2. Station d'Oumadene	41
1.6.3. Station de Tifra	42
1.7. Variation mensuelle d'indice de Shannon(H) pour les trois stations	43
1.8. Variation mensuelle d'indice d'équitabilité (E) pour les trois stations	44
1.9. Limaces identifié	45
1.9.1. <i>Lehmannia nyctelia</i>	45
1.9.2. <i>Milax nigricans</i>	45
2. Discussion	49
Conclusion	53
Références bibliographiques	54
Résumé	
Abstract	

Introduction

Les mollusques sont des métazoaires triploblastiques à symétrie bilatérales, leur corps mou non segmenté comprend trois parties : une tête bien distincte, un pied et une masse viscéral (Maissaiat et *al.*, 2011).

L'embranchement des mollusques est le plus riche en nombre d'espèces après celui des arthropodes (Zhang, 2013). On distingue deux sous-embranchements, les Conchifères et les Amphineures, répartie en sept classes qui sont : les Gastéropodes, les Lamellibranches, les Céphalopodes, les Monoplacophores, les Aplacophores, les polyplacophores, les Scaphopodes (Jodra, 2004). Les gastéropodes représentent l'ordre le plus riche en espèce et les plus évolués des mollusques.

À l'origine, les gastéropodes sont des organismes marins, mais plusieurs groupes de cette classe ont subi un changement anatomique adaptatif permettant le passage d'une vie aquatique à une vie terrestre. Ils sont issus de clades de mollusques dotés de coquilles spiralées qui, associés à un plan d'organisation asymétrique du corps, ont conduit à la réduction, voire à la perte, des organes situés sur le côté interne droit de la spirale (Haszprunar, 1988 ; Ponder et Lindberg, 1997 ; Barker, 2001a).

Les gastéropodes peuvent être répartis en trois ordres : les Prosobranches, les Opisthobranches et les Pulmonés (Audibert et Bertrand, 2015).

Les pulmonés sont des gastéropodes dulcicoles et terrestres, dépourvus de branchies, ils respirent à travers une cavité palléale richement vascularisée. La coquille peut être réduite ou absente chez les limaces. Ils sont dépourvus d'operculum, mais un épiphragme temporaire peut être sécrété pendant la sécheresse. Les escargots terrestres en sont un exemple (Jodra, 2004).

Malgré leur grande biodiversité, leurs valeurs évolutives, géologiques, écologiques et économiques, les gastéropodes terrestres sont assez mal connus, tant d'un point de vue de la biologie que de la répartition des espèces et la plupart des données est issue d'études anciennes (Karas, 2009).

Les études récentes qui se sont intéressées à l'écologie de la malacofaune en Algérie ne sont pas nombreuses. Parmi elle, nous pouvons citer celle réalisée dans la zone sud de la région de Tlemcen par Damerджи en 2008, l'étude sur l'influence de la température et de la photopériode

Introduction

sur la reproduction et la croissance de *Helix aperta* dans la région de Bejaia réalisée par Tafoughalt-Benbellil en 2009.

Les travaux traitant quelques espèces indicatrices de pollution réalisés par Hamdi-Ourfella et Soltani en 2014 ainsi que celui réalisée par Douafer et Soltani en 2015 dans la région d'Annaba et Bouaziz-Yahiaten et Medjdoub-Bensaad (2016) ou ils ont fait la diversité des gastéropodes terrestre de la Kabylie (Tizi-Ouzou, Algérie). Le travail de Bouaziz-Yahiaten (2017) demeure le plus exhaustive de la région de Tizi-Ouzou, ou elle a échantillonné 21 stations reparties en 3 étages altitudinale, avec un résultat de 28 espèces différentes.

Notre objectif c'est de réaliser un inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres et d'estimer la richesse malacologique au niveau de la région de Tizirt, wilaya de Tizi-Ouzou, et identifier les limaces de la région par l'étude anatomique des individus récoltés.

Pour cela nous avons choisis trois stations pour un échantillonnage sur terrain, à des altitudes variées avec des formations végétales différentes.

La mise en œuvre de notre étude spécifique sur l'écologie et l'identification des escargots dans nos sites d'études demande de subdiviser notre travail en trois chapitres,

Le premier sera consacré à des caractéristiques biologiques, physiologiques ainsi que l'écologie des gastéropodes terrestres ; dans le second chapitre nous décrirons la région d'études, les caractéristiques climatiques et géographiques et le cortège floristiques des trois stations choisies pour l'échantillonnage des escargots terrestres, ainsi que le matériel et méthodes de prélèvement ou de récoltes utilisées et une partie de dissection afin d'identifier des limaces a partir de leur appareils génital ; le dernier chapitre est consacré aux résultats et à la discussion a partir des résultats obtenus et une conclusion générale est portée sur la structure et la composition de la faune malacologique de la région de Tizi-Ouzou

Les gastéropodes (Gaster = ventre ; podos = pied) sont des mollusques à corps mou non segmenté, complètement dépourvu d'appendices articulés et qui se divise en trois parties : la tête, la masse viscérale et le pied (Gretia, 2009).

Cette classe comporte des mollusques à morphologie externe assez uniforme mais aussi différents par leur anatomie interne (Boué et Chanton, 1971).

Elle comporte plus de 80000 espèces marines, dulcicole ou terrestre (MolluscaBase, 2020). Ils peuvent être répartis en trois ordres : les prosobranches, les opisthobranches et pulmonés (Audibert et Bertrand, 2015).

1. Systématique des gastéropodes terrestre

Karney et Cameron (2006), rappellent la classification des escargots et des limaces comme suite :

Règne..... Animal
 Sous-règne..... Métazoaires
 Embranchement..... Mollusques
 Classe Gastéropodes

2. Morphologie externe

Les gastéropodes sont des mollusques possédant primitivement une symétrie bilatérale dont le corps se divise en trois grandes régions : la tête bien différenciée, le pied musculueux et ventral et la masse viscérale, le tout est recouvert par le manteau qui sécrète une coquille (Karas, 2009).



Figure 1 : Morphologie d'un gastéropode terrestre (Originales, 2020).

2.1.Tête

La tête est nettement distincte, principalement en dessous, où elle est séparée du pied par un sillon plus ou moins renflé. Elle porte des tentacules (Germain, 1930).

En avant se trouve la bouche dont les lèvres et les joues forment une sorte de mufle mobile et possèdent une langue appelées radula (Théron et Vallin, 1981).

2.1.1. Tentacules

Chez les escargots, sont observés deux petits tentacules antérieures renflés en boutons à leur extrémité, ils ont un rôle tactile et peut être actif. Au-dessus encore, deux grandes tentacules postérieure qui supportent des yeux simples sur l'animal vivant ; ces quatre tentacules sont très immobiles et se rétractent lorsque on les touche (Théron et Vallin, 1981).

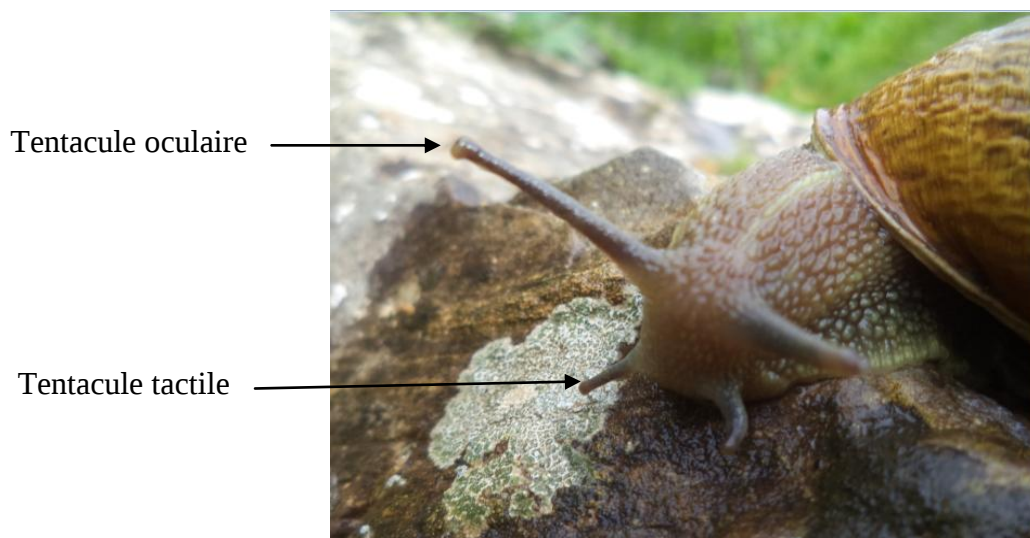


Figure 2 : Les tentacules d'un escargot terrestre *Cornu aspersum* (Originale, 2020).

2.1.2. Radula

Sur la face ventrale de la bouche se trouve la radula qui se présente sous forme d'un ruban chitineux, portent plusieurs rangées transversales de petits dents sur la face dorsale. Chaque rangée comprend une dent centrale de part et d'autres de laquelle sont disposés symétriquement des dents latérales et marginales, dont le nombre peut dépendre l'âge de l'animal (Levêque, 1980).

2.2.Le pied

Le pied est un organe locomoteur qui présente une surface plane adhérent au support : la sole plantaire. Son épiderme renferme de nombreuses glandes à mucus qui facilitent, par leur sécrétion, le glissement sur le sol. Sous cet épiderme se trouvent des fibres musculaires dont il est possible de voir les contractions par ondes successives en faisant ramper l'escargot sur une vitre (Théron et Vallin, 1981). Généralement les gastéropodes terrestres juvéniles ont un pied de couleur plus claire que celui des adultes.

2.3.Masse viscérale

La masse viscérale est l'un des éléments de la morphologie de corps de l'escargot (Belanger, 2009).

Elle est renfermée dans la coquille par le bourrelet de manteau sur lequel est notée la présence d'un orifice respiratoire appelé pneumostome. A côté de ce dernier se trouve l'anous, parfois signalé par l'apparition d'un petit tatillon noir d'excréments. La masse viscérale interne est recouverte par une membrane mince, le manteau dans la partie antérieure secrète la coquille (Théron et Vallin, 1981).

2.3.1. Manteau

Le manteau est un repli saillant et périphérique de tégument dorsal, il crée la cavité palléale (Amroun, 2006). D'après André (1968), il assure la production de la coquille et participe à la formation de la cavité respiratoire.

2.3.2. Coquille

Les Gastéropodes terrestre sont protégés par une coquille qui est formée d'une seule pièce, univalve, et résulte de l'enroulement en hélice d'un cône très allongé. L'ouverture de la coquille est bordée par le péristome et le sommet dénommé l'apex (Boué et Chanton, 1971).

La plupart des espèces peuvent être identifiées à partir de leur coquille (Karas, 2009). Les méthodes d'identification décrites par Bonnet et *al.* (1990) et Chevalier (1992) se basent sur le nombre de bandes spirales au niveau des coquilles ainsi que la couleur et la forme des coquilles.

D'après Maissiat et *al.* (2011), la forme et la couleur de la coquille des escargots sont d'une variété extrême, elle peut être considérée comme un squelette externe secrète par le manteau, elle a une origine ectodermique. Elle est constituée de trois couches, de l'extérieure vers l'intérieure sont : le periostracum de nature organique, la couche prismatique ou ostracum et couche nacrée ou hypostracum. Chez les limaces, la coquille interne très réduite, ou complètement disparu (Karas, 2009).

Le sens d'enroulement de la coquille est parfois un critère d'identification important. Lorsque la coquille est tenue face à soi, ouverture vers le bas, l'ouverture est vue à gauche (coquille SENSTRE, à gauche ci-dessous) ou à droite (coquille DEXTRE, à droite) (Selloum, 2013).



Figure 3 : Sens d'enroulement de la coquille ; senestre (à gauche) et dextre (à droite) de *Cornu aspersum* (Selloum, 2013).

3. Anatomie interne

3.1. Appareil digestif

Chez les gastéropodes pulmonés, le tube digestif a la forme général d'un « U », la bouche et l'anus souvent hors de la coquille au voisinage l'un de l'autre. L'appareil digestif est de longueur très variable (Beaumont et Cassier, 1998).

En arrière de l'ouverture de la bouche, se trouve un renflement, le bulbe buccal, et dans sa partie supérieure tout en avant, une mâchoire faite d'une substance assez dure : la chitine. Grâce à cette mâchoire, l'escargot découpe des fragments de feuille, ceux-ci sont ensuite repoussés vers l'arrière et triturés par une véritable petite râpe, menée de nombreuses dent : la radula.

À la suite de bulbe, un œsophage ; court conduit les aliments vers un jabot volumineux ; puis vient le véritable estomac, qui se poursuit par l'intestin débouchant à l'anus. Sur le jabot sont deux glandes salivaires qui déversent leur salive au niveau de bulbe buccal (Théron et Vallin, 1981).

Selon Jodra (2009), le tube digestif est un tube ouvert a ses deux extrémités seulement par suite de la torsion et contournement en spiral de la masse viscérale.

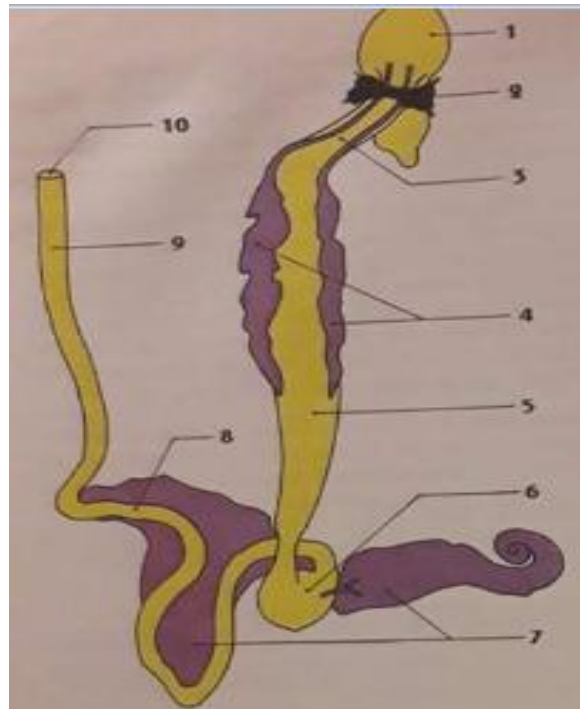


Figure 4 : Appareil digestif (D'après Théron et Vallin, 1981).

1. Bulbe buccal. 2. Collier nerveux. 3. Œsophage. 4. Glandes salivaires. 5. Jabot.
6. Estomac. 7. Foie (2 lobes). 8. Intestin. 9. Rectum 10. Anus.

3.2.Appareil circulatoire

L'appareil circulatoire artériel de l'escargot comporte au départ de ventricule, une aorte commune extrêmement brève qui se dirige vers la masse hépato-pancréatique, ou elle se divise immédiatement en aorte antérieure et une aorte postérieure (Beaumont et Cassier, 1998).

Selon Théron et Vallin (1981), le sang de l'escargot est incolore. Le cœur, logé dans une cavité péricardique, comprend une oreillette et un ventricule. L'oreillette reçoit le sang collecté par les veines du toit du poumon : en se contractant, elle l'envoie dans le ventricule qui, à son tour, l'expédie par les artères dans les diverses parties du corps. Mais il n'y a pas continuité entre les artères et les veines ; arrivé à l'extrémité des artères, le sang se répand dans des cavités, non délimitées par des parois, que l'on appelle des lacunes. De lacune en lacune, il retourne aux veines ; ce qu'on appelle une circulation lacunaire.

3.3.Appareil excréteur

Très dépendant de la dessiccation, les gastéropodes terrestres extraient efficacement de l'eau des excréments, et l'urine est rejetée sous forme d'acide urique solide (Kerney et Cameron, 2006).

D'après Guyard (2009), l'enroulement de la masse viscérale fait disparaître un rein. Il n'en subsiste qu'un situé près de cœur et qui effectue l'excrétion. Le canal excréteur présente une paroi très plissée et glandulaire, richement irriguée par des sinus veineux. Le canal se dirige vers l'avant et va longer le rectum. L'orifice excréteur est situé près de l'anus entre celui-ci et le pneumostome.

3.4.Appareil respiratoire

Il est constitué d'un orifice respiratoire (pneumostome) ; qui fait communiquer le milieu extérieur avec la cavité palléale, dans laquelle pénètre l'air. La paroi supérieure de la cavité palléale : toit de poumon, est tapissée par un vaisseau qui permet les échanges gazeux entre l'air et le sang. Malgré sa simplicité, la cavité palléale est un véritable poumon (Théron et Vallin, 1998).

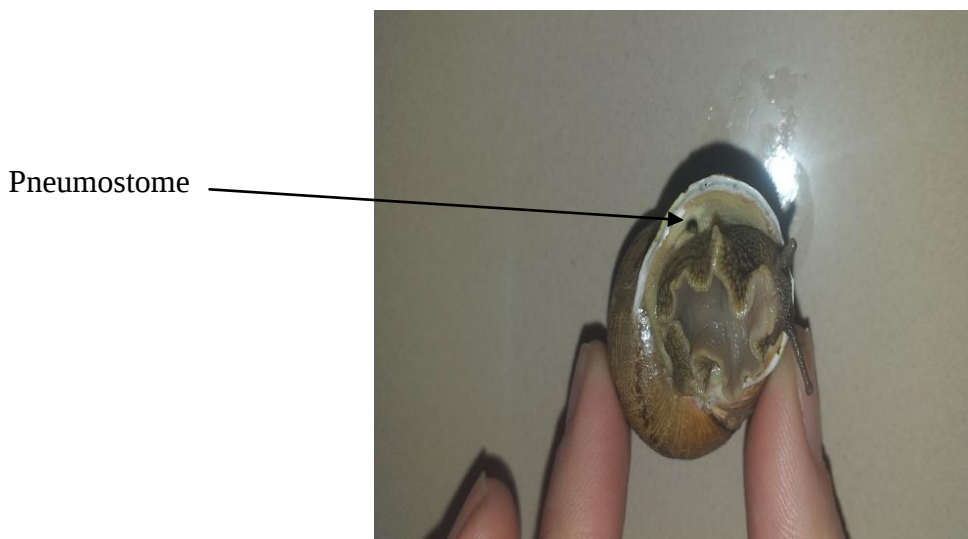


Figure 5: Pneumostome d'un escargots *Cornu aspersum* (Originale, 2020).

3.5.Système nerveux

Les escargots et les limaces possèdent un cerveau primitif divisé en quatre sections. Cette structure est beaucoup plus simple que les cerveaux des mammifères, reptiles et des oiseaux.

Le système nerveux des gastéropodes terrestres est bien développé, comprenant un cerveau composé de ganglions fusionnés, situer au-dessus de la masse buccal (Sahley et *al.*, 1982).

Sous l'œsophage, se trouve une masse ganglionnaire de laquelle partent des filets nerveux vers les différentes parties du corps. Des filets verticaux, de part et d'autre de l'œsophage,

unissent la masse ventrale a des ganglions sus-œsophagiens qui innervent les organes des sens déjà cités (Théron et Vallin, 1981).

3.6.Appareil reproducteur

Les gastéropodes sont des animaux hermaphrodites, c'est-à-dire à la fois mâles et femelles. Mais ils ne possèdent qu'une seule glande sexuelle, toute petite, cachée dans le tortillon. Ils émettent d'abord des spermatozoïdes puis, plus tard, des ovules. Ces éléments passent d'abord dans une glande volumineuse, la glande de l'albumines, d'où , par des conduites déférentes, ils arrivent dans la région copulatrice qui comprend un organes mâle, le pénis, un organe femelle, le vagin et des organes annexes :glandes, flagelle, dard...

Lors de l'accouplement, chaque escargot déverse ses spermatozoïdes qui sont mis en réserves jusqu'à ce que les ovules soient mûrs. Ces ovules sont alors fécondés et les œufs sont pondus dans un petit terrier (Théron et Vallin, 1981).

Le sperme peut être conservé plus d'un an, mais la ponte des œufs intervient habituellement, une quinzaine de jours après l'accouplement (Kerney et Cameron, 2006).

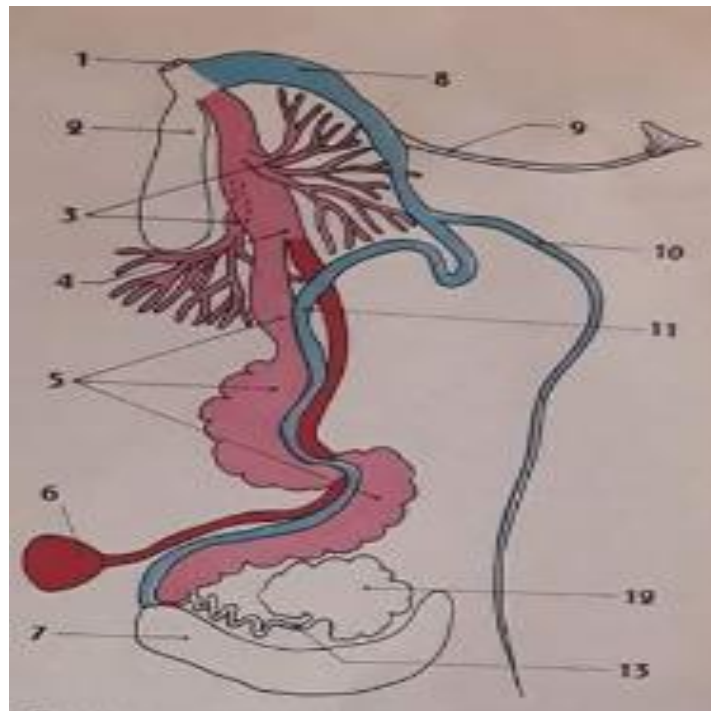


Figure 6 : Appareil génital (Théron et Vallin, 1981).

1. Orifice génital 2.Poche de dard 3.Glandes multifides 4.Vagin 5.Oviducte 6.Réceptacle séminal 7.Glande de l'albumine 8.Pénis 9.Muscle de pénis 10.Flagelle 11.Spermiducte 12.Glande hermaphrodite 13.Canal hermaphrodite

4 .Longévité et Mortalité

La durée de vie des escargots varie selon les espèces. Dans la nature, les *Achatinidae* vivent de cinq à sept ans, alors que les espèces de genre *Cornu* dépassent rarement l'âge de trois ans. Leur mort est souvent due à des prédateurs, ou à des parasites. En captivité, leur longévité est bien plus longue et va de dix à quinze ans pour la plupart des espèces. Certains escargots ont vécu plus de trente ans (Cappuccio, 2011).

La mortalité est la plus élevée aux premiers stades de la vie. Les œufs ne bénéficient d'aucune protection de la part des adultes et beaucoup se déshydratent, ou sont l'objet de prédation ; certains sont parasités par des Diptères. Les jeunes sont également très vulnérables au climat et aux prédateurs et probablement 5% au moins des œufs donneront des individus adultes. Chez les petites espèces, beaucoup d'adultes meurent après la ponte, bien qu'ils puissent vivre un an ou plus ; quelques-uns peuvent survivre une seconde saison. Chez les grandes espèces seulement, la moitié ou moins des adultes meurent chaque année et quelques individus peuvent atteindre l'âge de huit à dix ans et probablement plus (Kerney et *al.*, 2006).

5. Accouplement

Lors de l'accouplement, les deux escargots hermaphrodites effectuent une parade complexe qui prépare chaque escargot à introduire son pénis dans son partenaire (Gamlin et Vines, 1996). Au cours de la parade ils se dressent et pressent l'un contre l'autre leur pied musculieux, entremêlent leurs tentacules et secrètent beaucoup de mucus.

Chaque individu transfère son sperme à l'autre, en lui piquant la peau avec son dard, qui sort par l'orifice génital grâce au mucus des glandes multifides (Kerney et Cameron, 2006).

Puis le pénis invaginé en doigts de gant est introduit dans le vagin de l'autre escargot ; il y dépose les spermatophores qui sont emmagasinés dans le réceptacle séminal, jusqu'à la maturation des ovules.

Le sperme peut être conservé plus d'un an, mais la ponte des œufs intervient habituellement une quinzaine de jours après l'accouplement (Fig7).



Figure 7 : Accouplement de *Cornu aspersum* (Originale, 2020).

6. Ponte

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

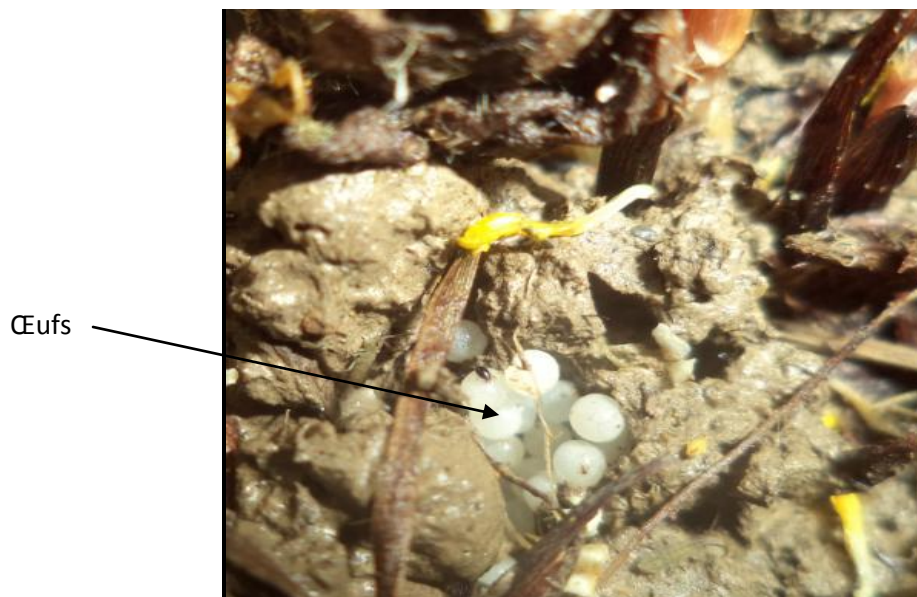


Figure 8: Ponte chez les gastéropodes terrestres (Originale, 2020).

4. Incubation et éclosion

La durée de l'incubation et de l'inclusion est comprise entre 15 et 30 jours suivant les conditions climatique, les jeunes restent 20 à 3 jours avant de sortir à la surface pour se nourrir (Cobbinah et *al.*, 2008).

L'éclosion de l'œuf donne directement un jeune escargot, il n'y a pas de larve Trochophore. Les jeunes sont très semblables aux adultes ; leur développement est direct, sans métamorphose ni mue.

6. Régime alimentaire

L'escargot s'alimente grâce à une longue dentée nommée radula (1500 à 2500 dents). La langue de l'escargot est couverte d'aspérités très dures, disposées en rangées régulières.

L'alimentation des escargots varie selon l'espèce. Certains escargots sont phytophages, détritivores, d'autres nécrophages, d'autres prédateurs et parfois cannibales (Cappuccio, 2011). La plupart des espèces se nourrissent de plantes vasculaires, de champignons, d'algues et de lichens ; les plantes aériennes des plantes vertes, aussi bien que les fleurs et les fruits.

Aucune des espèces herbivores n'est connue pour son régime alimentaire spécialisé, beaucoup d'entre elles se sont adaptées aux espèces et variétés cultivées de légumes, de fleurs ou de céréales. Comme beaucoup d'animaux herbivores, les escargots peuvent digérer la cellulose et donc, consommer du papier ou du carton humide. Quelques espèces consomment des charognes, mais peu sont réellement carnivores (Kerney et Cameron, 2006).

Les jeunes escargots préfèrent les feuilles et pousses tendres et mangent environ deux fois plus que les escargots adultes.

À mesure qu'ils vieillissent, les escargots consomment plus de détritus : feuilles détachées, fruits pourris et humus (Cobbinah et al., 2008).



Figure 9 : Régime alimentaire des gastéropodes (Originale, 2020).

7. Habitats

Les lieux favorables au développement de l'escargot sont les terrains humides qui s'égouttent facilement, par les terrains frais, meubles, non acides et fissurés. Le calcaire remplit ces conditions et joue en outre, un rôle très important dans l'édification de la coquille et l'opercule (Cobbinah et al., 2008).



Figure 10 : Déféréntes habitats des gastéropodes terrestres (Originale, 2020).

Les forêts constituent généralement des habitats très riches, abritant de nombreuses espèces pouvant également se rencontrer dans les jardins, haies ou friches. Les zones humides abritent Les zones pelouse ou rocailleuse accueille également des espèces bien particulière et caractéristique du milieu. Les zones humides abritent aussi de nombreuses espèces, généralement spécialisés (Karas, 2009).

En recherchant des microhabitats humides et protégés, peuvent résister aux périodes de sécheresse de l'été et aux périodes de froid de l'hiver, et la présence de couvert servant d'abri est indispensable pour atténuer les fluctuations de la température et de l'humidité ambiantes (Anonyme, 2002).

10. Rythme de vie des escargots

Les gastéropodes pulmonés terrestres sont des animaux à sang froid (poïkilotherme), ne pouvant régulier leur température corporelle, ils leur a fallu s'adapter à la variation de température, passant perpétuellement par des phases d'activités et d'inactivités, vivant au rythme de jour et de nuit, de la pluie et de beau temps et de l'alternance saisonnière (Yves et Ganga, 1997).

Selon Cobbinah et *al*, (2008), lorsqu'un facteur de milieu est défavorable (sècheresse en été, froid pendant l'hiver), la vitesse de croissance devient très faible ou s'annule. L'escargot possède deux rythmes d'activité, l'un journalière et l'autre saisonnière.

10.1.Activité journalière

Comme de nombreux invertébrés, les principales fonctions vitales des escargots sont très dépendantes des conditions environnementales, notamment les cycles jour-nuit, de l'hygrométrie de la température (Yves et Ganga, 1997).

L'escargot présente un rythme d'activité journalière, en relation étroite avec la photopériode. Cette activité peut être inhibée par des conditions thermiques et hygrométriques défavorables. Dans des conditions optimales de température et d'humidité relative, l'escargot sort de sa

coquille et devient actif dès la tombée de la nuit, jusqu'au lever du jour, il en profite pour se nourrir (Pirame, 2003).

10.2. Activité saisonnière

Les escargots harmonisent leur rythmes biologique sur le rythme des saisons, ils se règlent sur les éléments de l'environnement, en l'occurrence la longueur du jour (Cobbinah et *al.*, 2008). D'après Pirame (2003), les escargots se sont des poïkilothermes s'adaptent au climat tempéré à la variation thermique saisonnière selon trois rythmes reprise de l'activité et en fin l'estivation.

10.2.1. Estivation

L'estivation est une adaptation physiologique qui permet de supporter la saison sèche (Pepin et *al.*, 1973). C'est un rythme de vie demi ralenti de l'été, ce comportement existe dans des régions où l'été est particulièrement chaud et sec. L'animal se présente complètement rétracté à l'intérieure de sa coquille (operculé) dont l'ouverture est fermée par l'intermédiaire des matières muqueuses et calcaires, secrétées 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'eau et des réserves énergétique (Cobbinah et *al.*, 2008).

10.2.2. Hibernation

Les escargots hibernent si la température tombe à moins de 5°C et l'approche de la saison froide (Cobbinah et *al.*, 2008). L'hibernation est caractérisée par un état de vie ralentie, durant lequel le métabolisme de l'animal est diminué.

Au début de l'hibernation, l'escargot secrète un voile muqueux appelé épiphragme qui vient obturer l'ouverture de sa coquille. Celui-ci limite les pertes en eau qui atteignent cependant 30% de poids frais de l'animal (Pirame, 2003).

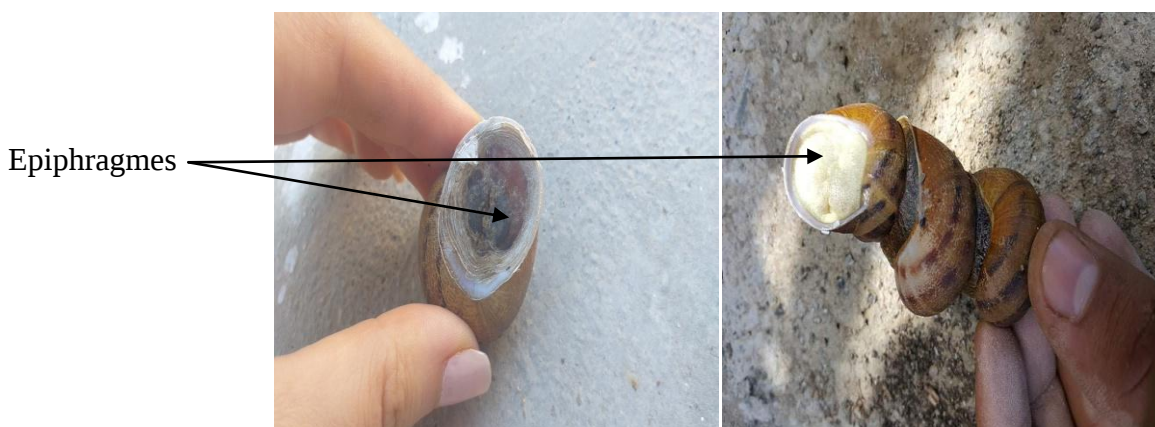


Figure 11 : Epiphragme chez un gastéropode terrestre *Cornu aspersum* (Originale 2020).

11. Influences des paramètres externes sur le comportement des escargots

Dans l'environnement, certains facteurs influencent sur le comportement des gastéropodes les principaux paramètres sont la température, l'humidité et la lumière.

11.1. Température

Les escargots ne contrôlent pas leur température corporelle, leurs fonctions physiques sont influencées par la température de milieu extérieure. Si cette dernière dépasse un certain seuil, l'activité de l'escargot sera réduite, dans un sens ou dans un autre (Cobbinah et *al.*, 2008).

La température basse provoque la congélation des tissus, alors que celle qui est élevée entraîne la coagulation (Pelseneer, 1935).

Chaque espèce de pulmonés possède un optimum thermique et peut supporter des variations à faible amplitude (Sténothermes) ou de fortes amplitudes (Eurotherme). Les œufs et les embryons supportent moins que les adultes les températures externes (Grassé et Doumenc, 1995).

11.2. Humidité

L'humidité est impérative pour les escargots, ces derniers préfèrent un taux élevé d'humidité de l'air (de 80% à 90%), d'ailleurs ils sont actifs durant les périodes humides du jour et pendant la nuit. Mais ils s'abritent en dehors de ces périodes humides sous la végétation naturelle et sous les matériaux disposés pour jouer le même rôle (Stivenard et Hardouin, 1990). En outre, certaines espèces préfèrent les terrains secs et arides (xérophyles) comme : *Theba pisana*, *Cernuella virgata*, *Helix lactea*, *Eremina desertorum*, etc.

Les pulmonés terrestres résistent à la déshydratation grâce au mucus qu'ils produisent. Les Succines, quelques Zonitidae recherchent au contraire la proximité des eaux (Grassé et Doumenc, 1995).

Cependant l'humidité de l'air ne doit pas être proche de la saturation, car cela favorise le développement de bactéries et de champignons nuisibles (Cobbinah et *al.*, 2008).

Toutefois, dans les habitats très exposés aux températures élevées et à une hygrométrie faible, le nombre d'espèces diminue fortement (Kerney et Cameron, 2006).

11.3. Lumière

L'influence de la lumière est souvent complémentaire de celle de la température. Certaines espèces perçoivent la diminution de la lumière par les téguments et non pas par l'œil (Pelseneer, 1935).

Selon Aubert (1998), l'activité de l'escargot se déroule essentiellement au cours de la nuit, la lumière joue un rôle primordial sur les fonctions reproductrices et la croissance.

12. Prédateurs et parasites des gastéropodes terrestres

12.1. Prédateurs

Les escargots sont un élément important des réseaux trophiques (Cappuccio, 2011). D'après Cobbinah et *al.* (2008), les prédateurs sont les mulots, les rats, les musaraignes, les grenouilles et crapauds, corbeaux et les oiseaux.

Les grenouilles cherchent uniquement à attraper les jaunes escargots alors que les reptiles mangent des escargots de tout âge et même les œufs.

L'homme constitue également un grand danger pour les escargots vivant dans la nature. IL détruits volontairement leurs populations de par la consommation qu'il en fait, mais aussi involontairement et dans une proportion beaucoup plus importante, par la destruction des biotopes et l'emploi de pesticides (Pirame, 2003).

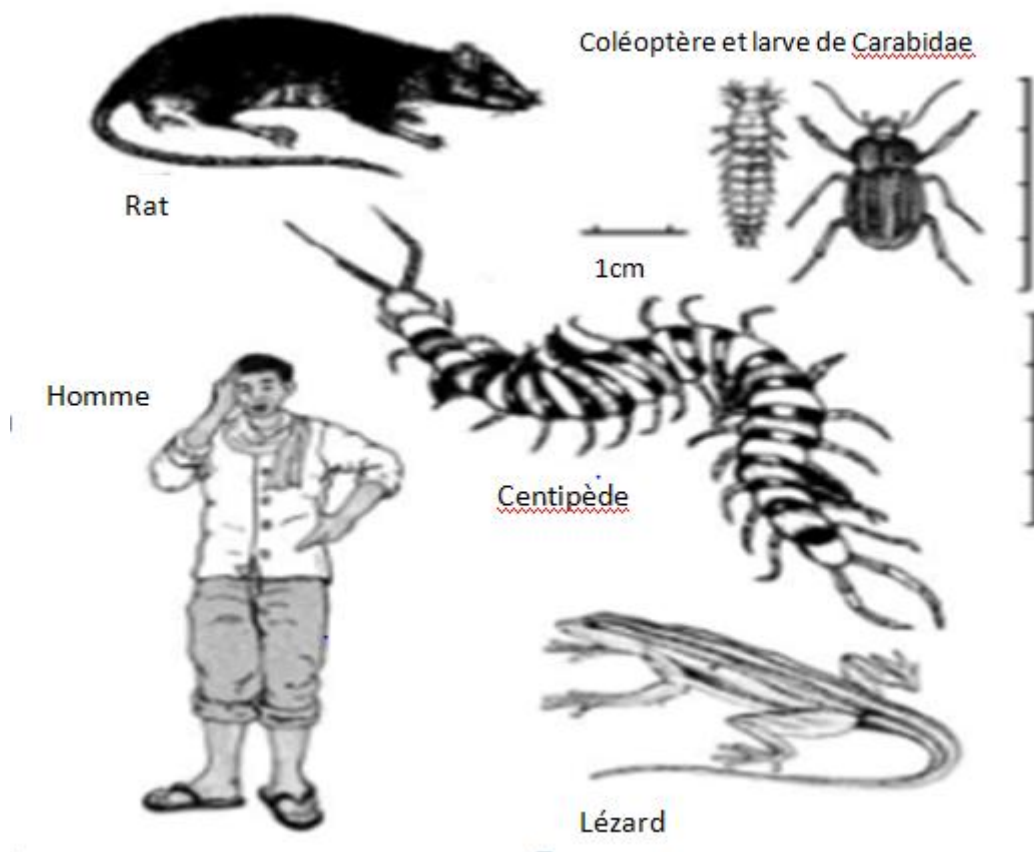


Figure 12: Prédateurs des gastéropodes (Cobbinah et *al.*, 2008).

12.2.Parasites

Certains parasites vont se développer à l'intérieur de l'animal, d'autres vont utiliser l'escargot comme hôte.

Selon Cobbinah (2008), des études réalisées au Ghana ont établi que le principal parasite pour les escargots était une mouche : *Alluaudiella flavicornis* qui dépose 20 à 40 œufs dans

la coquille de l'escargot ou sur l'escargot. Les œufs éclosent en une semaine et les petits vers en couleur crème, commencent à se nourrir de tissu cellulaire de l'escargot.

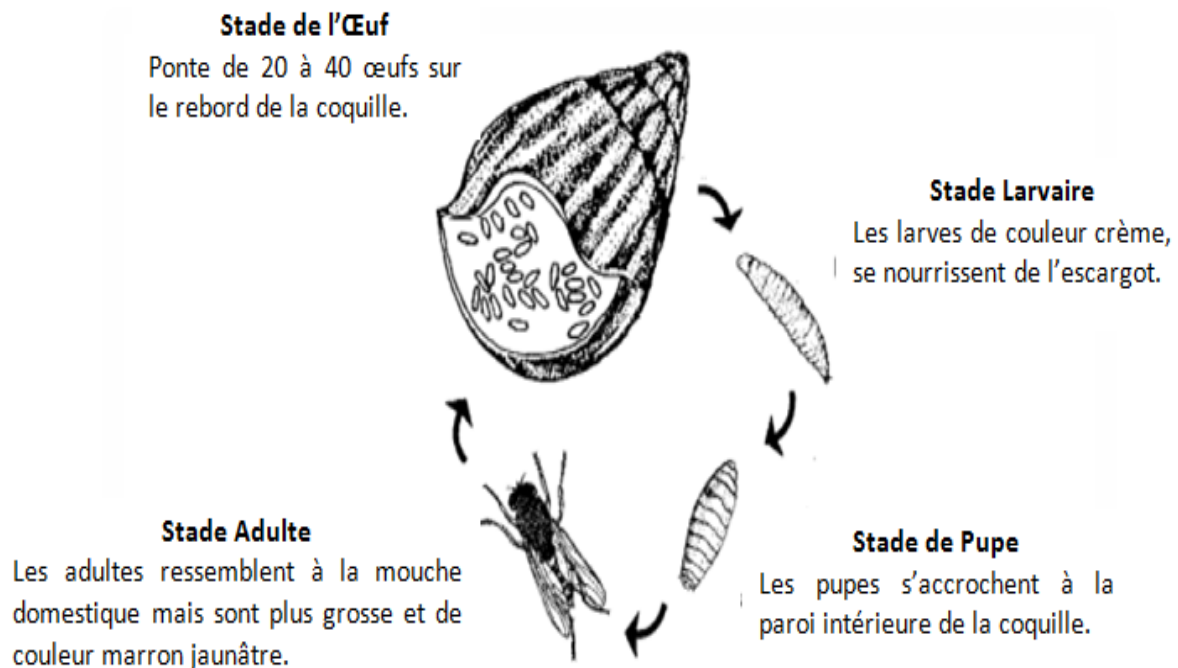


Figure13 : Le cycle de vie *Alluaudiella flavicornis*, un parasite d'*Achatina achantina*, est de 25 à 40 jours (Cobbinah et *al.*, 2008).

13. Intérêt des escargots

En quantité normal ces animaux sont tous utiles. En effet, ils alimentent de cadavres, de petite animaux et de déchets végétaux, qu'ils réduisent en petits morceaux et sont donc l'un des premiers maillons de la chaîne de décomposition de la matière organique. Ils contribuent ainsi largement à la minéralisation des substances organique et à la formation de l'humus, ce qui profit à nos cultures (Stievenart et hardouin, 1990).

13.1. Intérêt économique et commercial

L'escargot constitue un aliment fortement apprécié. Sa chair tendre, savoureuse, très riche en acide aminés, en sels minéraux et particulièrement en fer, représente une source alternative de protéine animale. La forte pression de ramassage de ces animaux, du fait de la demande croissante de la consommation locale et sous régional, ainsi que la destruction de leur biotope par l'homme et les ennemies naturelle sont autant de facteurs, qui réduisent les stocks d'escargots en milieux naturelle (Karamaca et *al.*, 2011).

13.2. Bio-indicateur de la qualité de sol :

Pour améliorer la qualité des sols acides, les brisures de coquille peuvent être transformées dans les aliments pour volailles ou utilisées pour chaulage (Cobbinah et al, 2008).

Selon Selloum (2013), les escargots sont connus par leur grande capacité d'accumulation des éléments traces métallique (ETM) les plus fréquents, à savoir le Cd, le Cu, le Pb et le Zn. Cette propriété a été mise à profit pour utiliser les escargots comme bio-indicateurs de pollution, par ETM.

13.3. Utilisation en médecine traditionnelle

Les escargots comestibles occupent aussi 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 de l'huile d'Argan. Ce mélange refroidi et filtré est administré en gouttes par voie orale (Radi, 2003).

La forte teneur en fer de chair fait partie des remèdes efficaces dans le traitement de l'anémie. Le mélange utilisé aussi pour combattre les ulcères et les asthmes (Cobbinah et *al.*, 2008).

Les mêmes auteurs signalent qu'une étude récente a démontré que 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.

Notre étude a pour but d'élaborer un inventaire quantitatif et qualitatif des gastéropodes terrestres, de contribuer à la répartition malacologique dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Ainsi à la détermination anatomique des limaces de nos stations d'échantillonnages. Nous avons donc sélectionné trois stations de différentes altitudes qui se situe à la région de Tigzirt, la première station Féraoun avec 5m d'altitude, la deuxième Oumadene 290m d'altitude et la dernière Tifra avec une altitude de 653m. Ces altitudes sont obtenues a l'aide d'une application altimètre.

1. Présentation des stations d'étude

La wilaya de Tizi-Ouzou est située au nord de l'Algérie, dans la région de la grande Kabylie en plein cœur de massif de Djurdjura. Cette wilaya qui présente un relief montagneux fortement accidenté s'étale sur une superficie de 2994 Km², elle comprend une chaîne côtière composée de daïras de Tigzirt, azeffoun, un massif central situé entre l'Oued Sebaou et la dépression de Draa El Mizan Ouadhias.

Tigzirt, est une commune Algérienne, ville côtière de la wilaya de Tizi-Ouzou, elle est délimitée au nord par la mer méditerranéenne, au sud par la Daira de Makouda et Daira d'Ouagnoun, à l'est par la Daira d'Azeffoun et en fin à l'ouest par la Wilaya de Boumerdès (Andi, 2013).

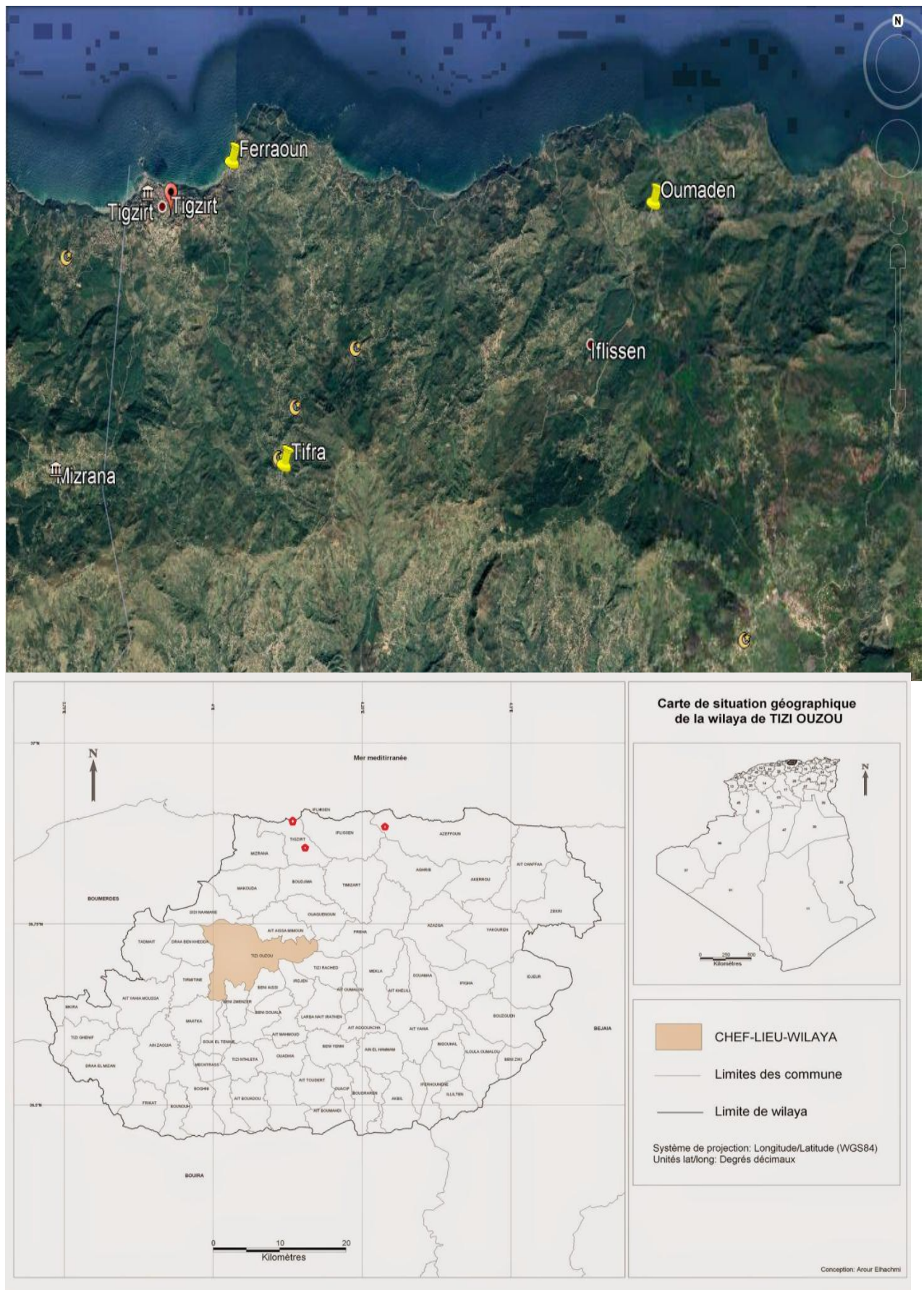


Figure 14 : situation géographique des trois stations d'étude (Google Earth, 2020).

2. Cortège floristique

Les résultats de l'inventaire de cortège floristique recensé dans les trois stations d'étude sont identifiés par Mr Asla T. et présentés dans le tableau 01.

Tableau1 : Cortège floristique des trois stations

station	Arborescente	Arbustives	Herbacées
Féraoun	<i>Cupressus sempervireus</i> <i>Eucalyptus</i> sp. <i>Pinuca granetum</i>	<i>Ramarix africana</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Vachellia horrida</i> <i>Rubus almifolius</i> <i>Arundo donax</i>	<i>Echbalium elaterium</i> <i>Polygonom aviculara</i> <i>Smilax aspera</i> <i>Rubia perrigrin</i> <i>Convolvulus althaeoides</i>
Oumadene	<i>Pinus Halepensis</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Cupressus sempervirens</i> , <i>Prinus institia</i> , <i>Phylerea medeo</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Eucalyptus</i> sp, <i>Quercus ilex</i> , <i>Fraxinus</i> sp, <i>Ceratonia siliqua</i> ,	<i>Phylerea latifolia</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Rosa semperviens</i> , <i>Craeyegus monogyna</i> , <i>Arum italicum</i> , <i>Colyctome spinosa</i> , <i>Allium Triquetrum</i> <i>Arum italicum</i> .	<i>Galactites tomentosa</i> , <i>Innula viscosa</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Convalvulus althaeoides</i> , <i>Urtica urens</i> , <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Ampelodesme</i> , <i>Mauritanica</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Morus migra</i> , <i>Garou(Daphne gnidium)</i> .
Tifra	<i>Rinus halepensis</i> , <i>Cuperssus sempervireus</i> , <i>Prinus institia</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Eucalyptus</i> sp, <i>Quereus ilex</i> <i>Olea europea</i>	<i>Phylerea medea</i> , <i>Rosa sempervirens</i> , <i>Craetegus monogyna</i> , <i>Ampelodesma mauritanica</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Calycatome spinosa</i> .	<i>Rhumex</i> sp, <i>Bryonia dioica</i> , <i>Hedera d' helix</i> , <i>calactites tomentosa</i> , <i>Inula vescosa</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Taraxonacum dens-lionis</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Cconvalvus althaeoides</i> , <i>Arum italicum</i> , <i>Asparagus acutifolius</i> , <i>allium triquetrum</i> , <i>Urtica urens</i> , <i>Umbilicus rupestri</i>

Les résultats de l'inventaire montrent que la richesse floristique est importante dans les trois stations, avec la dominance de la strate arborescente et la strate arbustive. Elle augmente avec l'augmentation de l'altitude.

3. Condition climatique

Le climat joue un rôle important dans la distribution et la vie des êtres vivant, en particulier les invertébrés terrestres (Faurie et *al.*, 1980).

Notre région d'étude est caractérisée un climat méditerranéen ; en année normal, il est caractériser par une saison humide et froide en hiver, avec des pluies de fortes intensité et une saison sèche et chaude en été, où les précipitations sont rare ou absente.

Les données climatiques ont été recueillies à la station météorologique de Tizi-Ouzou

Dajoz (1982) rapporte que les êtres vivants ne peuvent se maintenir que entre certains limites bien préciser de certaines facteurs climatique ; parmi ces derniers : la température, l'humidité relative de l'air, les pluviométries et la vitesse du vent.

3.1. La température

Représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métabolique et conditionne de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère (Ramade, 2003).

Les données relatives aux températures maximales, minimales et moyennes de la région d'étude sont représentées dans la figure suivante :

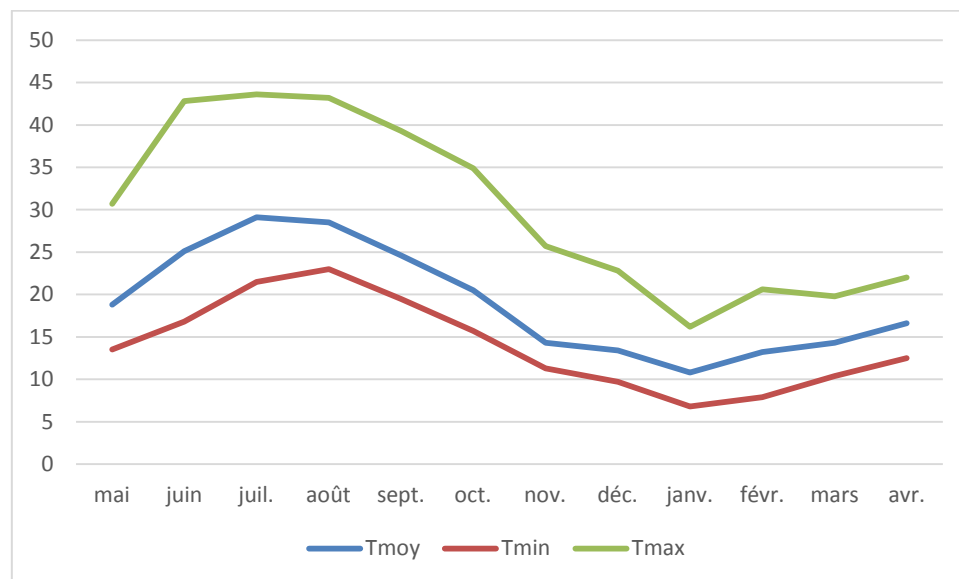


Figure15 : Variation des températures moyenne mensuelle maxima et minima de mai 2019 à avril 2020 (O.N.M.T.O, 2020).

En analysant la figure 15 nous remarquons que les plus basses températures sont enregistrées durant le mois de Janvier et le mois de Février avec 7.9°C et 6.8°C respectivement, et une température moyenne mensuelle minimale de 6.8°C au mois de janvier, alors que les

températures les plus élevées sont inscrites pendant le mois de juillet et Août avec une moyenne mensuelle maximale de 43 °C, durant ce dernier mois.

3.2 Humidité

L'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau, de la température, des vents, et de la morphologie de la station considérée (Faurie et *al.*, 2003)

D'après Dajoz (1975), L'humidité a une influence sur la longévité et la vitesse du développement, sur la fécondité et le comportement des espèces.

La figure suivante présente les valeurs d'humidité moyenne de la région durant la période d'étude :

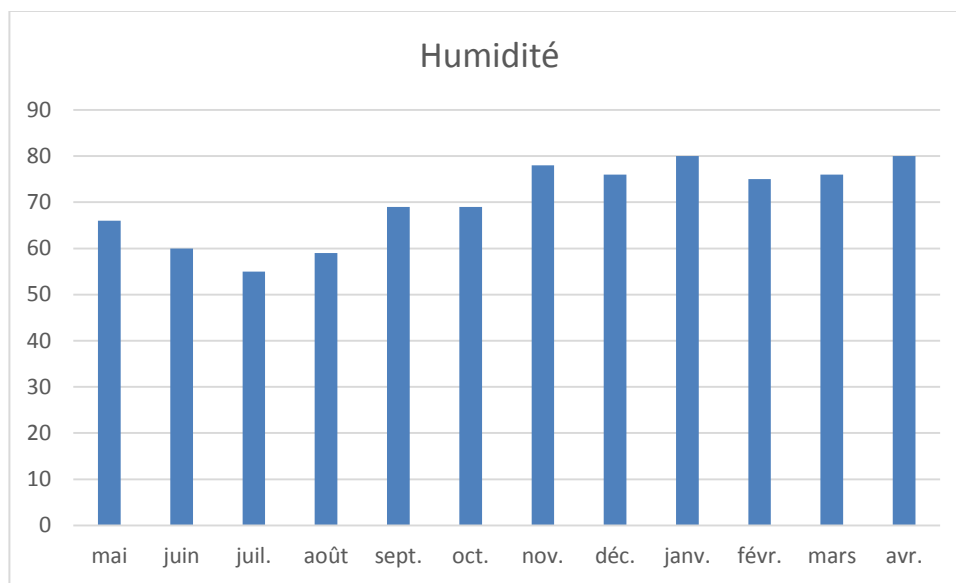


Figure 16 : Variation des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de mai 2019 à avril 2020 (O.N.M.T.O, 2020).

D'après la figure 16 le taux d'humidité pendant la période d'étude varie entre 69% et 80%. Le mois de octobre a enregistré le pourcentage d'humidité le plus faible avec 69% et le mois de janvier et avril sont les mois les plus humide durant la période d'étude avec le pourcentage le plus élevé, soit 80%.

3.3 Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des écosystèmes terrestres (Ramade, 1984). Selon Dajoz (1971), la pluviométrie exerce une influence sur la vitesse du développement des animaux, sur leur fécondité et leur longévité car l'eau est l'un des facteurs écologiques les plus importants.

Selon Seltzer (1946), les pluies en Algérie sont d'origine orographique et torrentielle, elles augmentent avec l'altitude.

Les précipitations mensuelles enregistrées allant de mai 2019 à avril 2020 dans la station météorologique de Tizi-Ouzou sont interpréter dans la figure suivante :

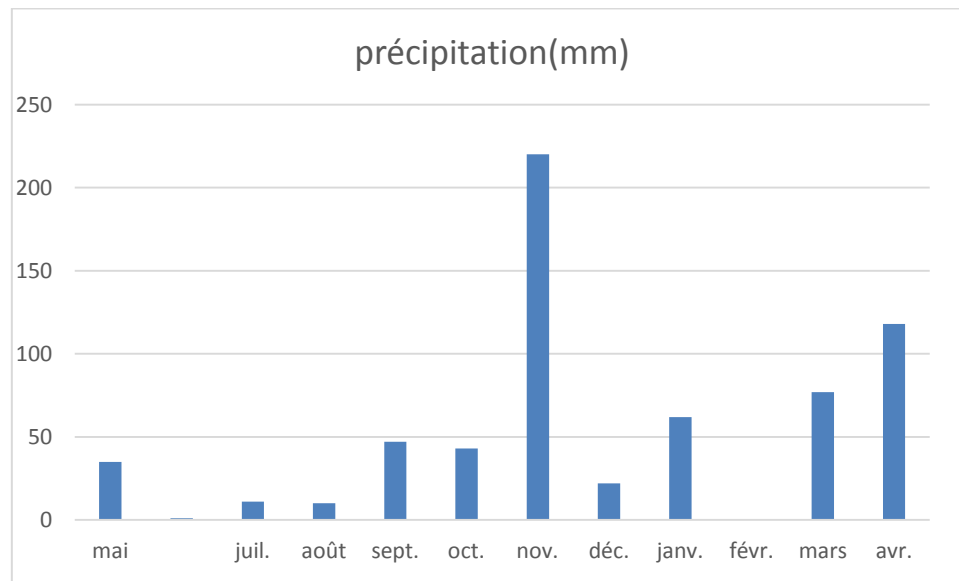


Figure 17 : Variation des moyennes mensuelles des précipitations d’avril 2019 à avril 2020 (O.N.M, 2013).

Durant notre période d’étude, nous constatons que les pluies les plus importantes ont été enregistrées durant les mois de novembre, mars et avril avec un maximum de 220mm au mois de novembre, le mois de février est le mois durant lequel nous avons notés une absence total de précipitation pour le mois de féviers (0mm).

3.4Vent

Le vent est l’un des éléments caractéristiques du climat. Le vent est fortement influencé par les conditions topographiques locales, il est essentiel de connaitre son intensité, sa direction, sa vitesse, du fait qu’il est un facteur de destruction de végétation.

Le vent est un grand inhibiteur de l’activité des gastéropodes terrestres, due à son effet déshydratant. Parfois les escargots et les limaces de petite taille sont transportés par les vents, qui assurent leur dispersion dans leur milieu (Cobbinah et *al.*, 2008).

Les moyennes mensuelles de la vitesse du vent (en m/s) enregistrées pour la région de Tizi-Ouzou, durant la période d’étude sont présentées dans la figure suivante :

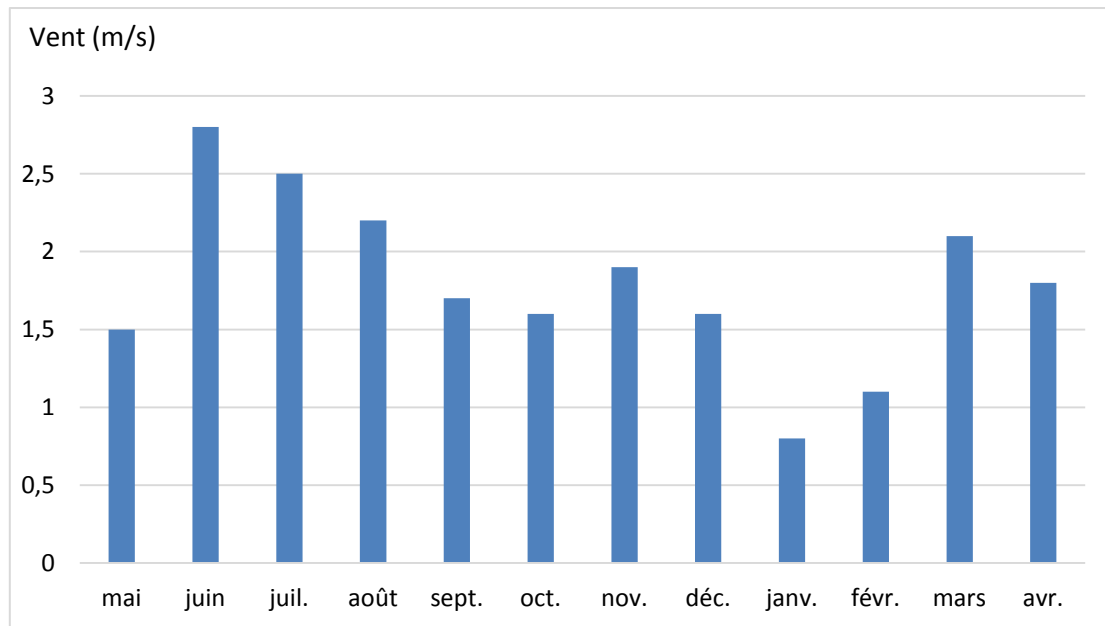


Figure 18 : Variation des moyennes mensuelles de la vitesse du vent (en m/s) de mai 2019 à avril 2020 (O.N.M.T.O, 2020).

Pendant notre période d'étude, la vitesse du vent varie entre 0,8 et 2,80 m/s. Durant le mois de Janvier, nous avons relevé la valeur minimale, soit 0.8 m/s. Et la vitesse maximale est enregistrée durant le mois de Mars, avec 2.80m/s.

4. Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Pour définir les divers types de bioclimat de la région méditerranéenne, EMBERGER (1933-1955) a proposé la formule suivante :

$$Q_2 = 2000 / P \text{ (M}^2\text{-m}^2\text{)}$$

$$Q_2 = 1000P / (M + m/2) - (M - m)$$

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

$$Q_2 = KP / M - m$$

K : constante qui est égale à 3.43 ; est température degré Celsius pour M et m ; P en mm.

Le facteur M-m est l'expression de l'évaporation, en général elle est d'autant plus forte que (M-m) est plus grand (Emberger in Letreuch-Belarouci, 1991).

EMBERGER, en conjuguant le quotient pluviométrique « Q_2 » avec « m » a construit un climagramme avec « Q_2 » en ordonnée et « m » en abscisse (figure 19). Ceci nous a permis de localiser notre région d'étude sur ce climagramme.

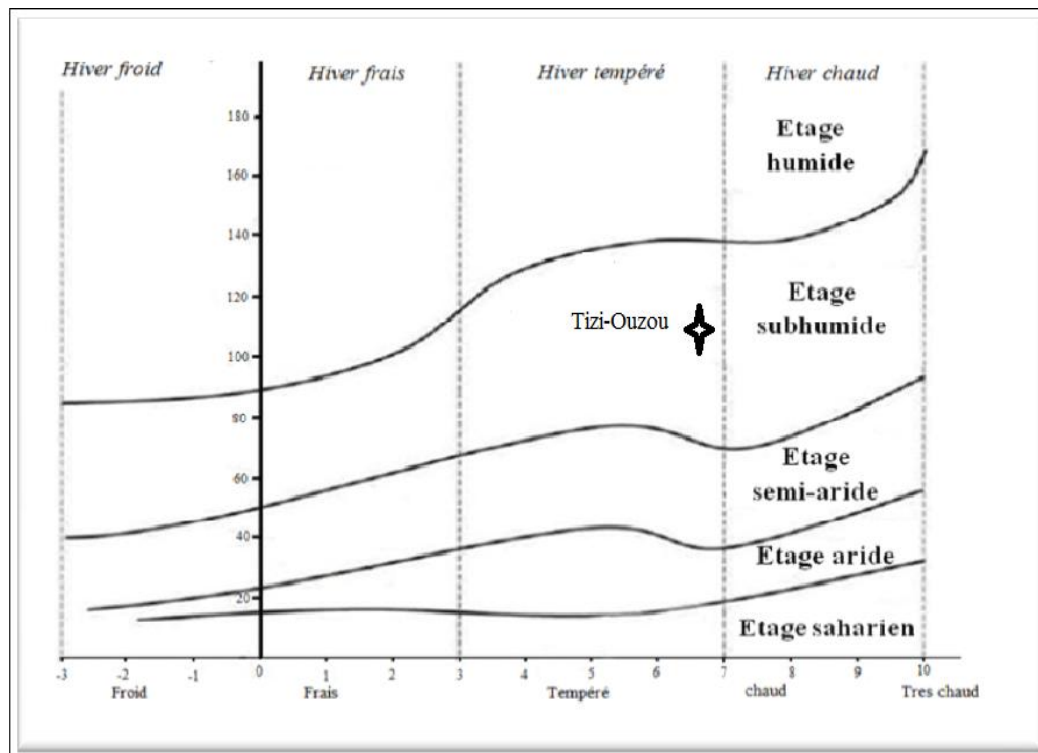


Figure 19 : Diagramme d'EMBERGER

Pour la zone d'études (région de Tizi-Ouzou), avec $P=542\text{mm}$, $M=27.4^\circ\text{C}$ et $m=6.8^\circ\text{C}$, le Q_2 quantifier est de l'ordre de 90.2, celle-ci est donc cantonnée dans le bioclimat Subhumide à hiver tempéré (Figure 19).

Le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale, il est donc subtropical, caractériser par une saison sèche correspond à l'été et une saison humide correspondant à l'hiver.

5. Méthode d'échantillonnage

Pour réaliser un inventaire quantitatif et qualitatif des gastéropodes terrestres au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, nous avons choisi trois stations selon la différence altitudinale de basse en haute altitude. Nous avons alors subdivisé notre travail en deux parties. D'abord la première sur le terrain qui est de ramasser des escargots à travers plusieurs méthodes et la seconde partie nous avons réalisé au laboratoire de recherche Ecologie des invertébrés terrestres, où nous avons effectué le tri et l'identification des échantillons d'escargots, ainsi que la dissection des limaces.

5.1. Travail réalisé sur terrain

Sur le terrain la récolte des escargots a été effectuée une fois par mois dans les trois stations. L'échantillonnage est aléatoire pendant les sept mois d'études à compter de mois octobre 2019 à avril 2020.

Nous avons d'abord trouvé des sites appropriés pour récolter avec succès et efficacité des escargots et des limaces. Pour la récolte nous avons utilisé quelques outils: un piochon, un tamis, des sachets pour les limaces et des boites trouées pour les escargots vivants, afin que l'aire puisse se pénétrer.

Les méthodes que nous avons utilisées durant l'étude des escargots terrestres au niveau de ces trois stations sont :

- ✓ Prélèvement direct ou à vue dans le cas des gastéropodes de grandes taille, visible à l'œil nue qui sont recherchée dans des milieux favorable sous les pierres, les troncs d'arbres, ils sont ramassée a la main.
- ✓ Prélèvement par tamisage de la litière ramassé pour récupérer les escargots les plus petits tailles qui ne nous peuvent pas être collecté à l'œil nue.
- ✓ Prélèvement par piégeage c'est la récolte par l'installation des pièges, comme le bois, le pneu dans des endroits favorables ou les escargots se réfugient (humides) ou nous avons déposés des plaques en bois dont nous avons mis des appâts (salade) ainsi que des pots; nous avons alors mis des détergents et de l'eau dans des boites en plastique que nous avons implantées au même niveau que le sol.

Les escargots sont actifs et donc plus facile à chercher à vue quand il fait doux et humide. Les meilleurs moments pour chercher les escargots par temps sec, sont pendant ou après une pluie et mieux encore entre 30 minutes et une heure suivant un orage, tôt le matin avant la disparition de la rosée ou le soir avec un taux d'humidité élevé (Figure 25) .



Figure 20 : Pièges utilisés pour la capture des escargots. (Originale, 2020).

5.2. Travail réalisé au laboratoire

Après la récolte, les individus vivants et les coquilles vides sont ramener au laboratoire, identifier, compter et remis dans la nature.

La plus part des escargots peuvent être identifiés à partir des caractères de la coquille, sa forme, sa couleur sa taille ainsi que son ornementation, donc il faut toujours prendre l'escargot par sa face dorsale, aussi les différences morphologiques pouvant aider dans la détermination. Par ailleurs, les caractères anatomiques notamment de l'appareil génital demeurent des critères déterminants pour l'identification des espèces.

L'identification a été faite par Mr RAMDINI R. Doctorant au sein de laboratoire d'écologie des invertébrés terrestres au département de biologie (UMMTO).

Les limaces sont conservées dans des boîtes alcoolisées généralement en verre pour pouvoir faire une dissection. Pour effectuer ce dernier nous avons utilisées le matériel suivant :

- Boîte alcoolisée (pour conservés les limaces).
- Une cuvette de dissection.
- Des pinces fine droites.
- Une paire de ciseaux vague fine.
- Des épingles à dissection pour la fixation.

- Boite de pétrie, alcool à 80%, l'eau, une pipette



Figure 21: Matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2020).

❖ Etapes de dissection

- Couper le corps de l'escargot ou de la limace avec une paire de ciseaux fins depuis la tête vers la queue en suivant la sole.
- Finir l'incision en coupant le dos jusqu'à la sole et épingler ce dernier dans une cuvette à dissection et la mise sous une loupe binoculaire (Figure 22).
- Dégager la peau du dos à l'aide des pinces fine droite en sectionnant les muscles au ras de derme.
- Couper la peau du cou qui est fine pour dégager la tête.
- La masse blanche de l'appareil génitale apparaît à droite, juste derrière la tête.
- Couper le tube digestif au ras de bulbe et la séparer avec précaution de l'appareil génitale jusqu'à la glande hermaphrodite (Figure 23).
- Enlever l'appareil digestif et étaler les différentes parties de l'appareil génital et la fixer avec des épingles fines (Figure 24).



Figure 22 : Vue de profil gauche d'un adulte du *Milax nigricans* (Originale, 2020).



Figure 23 : Vue des organes internes d'un adulte de *Milax nigricans* (Originale, 2020).

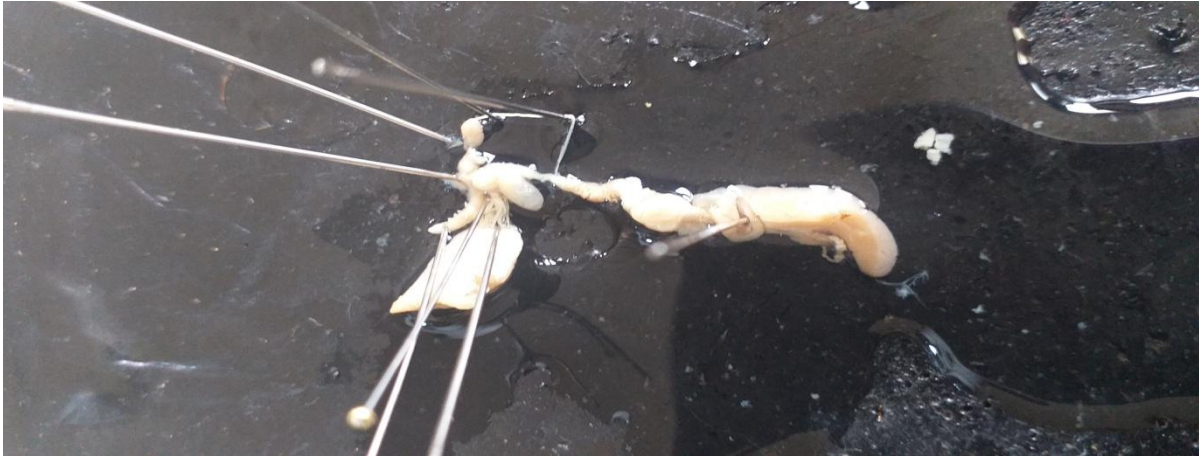


Figure24 : Vue de l'appareille génitale pour l'individu *Milax nigricans* (Original, 2020).

6. Traitement des données

Pour le traitement de nos résultats, nous avons utilisés les indices écologiques de composition et de structure entomologique qui caractérisent les régions d'étude.

6.1. Indices écologique de composition

Les indices écologiques de composition, nous renseignent sur la composition du peuplement malacologique en termes d'espèces et leur abondance. Pour cela nous avons utilisé la fréquence d'occurrence, l'abondance relative ainsi que la densité.

6.1.1. Fréquence d'occurrence (F%)

C'est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce « i » prise en considération, par rapport au nombre total des relevés effectués (Dajoz, 1975).

$$F = \frac{p_i}{p} \times 100$$

F : fréquence d'occurrence de l'espèce « i » ;

P_i : nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération « i » ;

P : nombre total de relevés effectués.

Selon Dajoz (1975), la fréquence d'occurrence nous permet de distinguer les différents groupes d'espèces.

- Les espèces constantes sont présentes dans 50% ou plus des relevés effectués dans une même communauté ($F \geq 50\%$) ;
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49% des prélèvements ($25 \leq F \leq 50$) ;
- Les espèces accidentelles ont une fréquence comprise entre 10 et 25% ($10 \leq F \leq 25$) ;
- Les espèces très accidentelles que nous qualifierons de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 10%.

6.1.2. Abondance relative (Ar%)

Abondance relative est un pourcentage des individus d'une espèce donnée par rapport au nombre total de l'ensemble des individus de peuplement considéré (Dajoz, 1971). Selon Frontier (1983), l'indice de l'abondance relative des espèces dans un peuplement, caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné. En effet, l'abondance relative est calculée par la formule suivante (Blondel, 1975).

$$Ar \% = \frac{ni}{N} * 100$$

Ar: abondance relative de l'espèce prise en considération ;

ni : nombre de l'individus de l'espèces i

N : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues

6.1.3. Densité (D)

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

$$D = \frac{N}{P}$$

D : densité de l'espèce ;

N : nombre total d'individus d'une espèce récoltée « a » dans le peuplement considéré ;

P : nombre total de prélèvements effectués dans le peuplement considéré sur une surface de 100m².

6.2.Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure, nous informent sur la structure des populations de malacofaune dans la région d'étude. Pour notre travail, nous utiliserons l'indice de Shannon et l'indice d'équitabilité.

6.2.1. Indice de Shannon (H')

Le calcul de cet indice permet d'évaluer la diversité faunistique d'un milieu donné. Cette diversité n'exprime pas seulement le nombre des espèces, mais aussi leurs abondances et permet également de comparer les faunes de différents milieux, même si les nombres d'individus récoltés sont très différents (Damerджи et *al.*, 2005).

L'indice de Shannon est exprimé en bits (unité d'information binaire), et il est calculé par l'expression suivante : référence

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

i : une espèce du milieu d'étude ;

P_i : proportion d'une espèce « i » par rapport au nombre total d'espèces (S) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu), qui se calcule par la formule :

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i : le nombre d'individus de l'espèce « i » ;

N : l'effectif total des individus de toutes les espèces ;

$\log_2$: logarithme népérien à base 2.

Une communauté sera d'autant plus diversifiée, que l'indice H' sera plus grand.

6.2.2. Indice d'équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité ou autrement dit indice d'équirépartition, sert à comparer la diversité de plusieurs peuplements qui renferment des nombres d'espèces différentes, il correspond au rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale $H'_{\max}$. Elle est donnée par la formule suivante :

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

$H'_{\max}$: diversité maximale exprimée en bits ;

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

S : La richesse totale

L'indice d'équitabilité tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Il tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (Muller, 1988). Selon Ramade (1984), l'équitabilité varie de 0 à 1.

1. Résultats de l'inventaire

En regroupant la totalité des espèces recensées dans les sept prélèvements effectués dans les trois stations au niveau de la région de Tigzirt, Tizi-Ouzou, durant sept mois, du mois d'octobre 2019 jusqu'à moi d'avril 2020, l'analyse de 3659 individus d'escargot et de limaces récoltés, ont permis de dresser une liste systématique de 17 espèces réparties en 16 genres et 11 familles qui sont : Helicidae, Geomitridae, Achatinidae, Pomatiidae, Trissexodontidae, Enidae, Oxychilidae, Ferussaciidae, Hygromiidae, Milacidae, Limacidae.

La famille des Helicidae et des Geomitridae sont représentées par quatre espèces pour chacune, tandis que les neuf familles à savoir celle des Achatinidae, Pomatiidae, Trissexodontidae, Enidae, Oxychilidae, Ferussaciidae, Hygromiidae, Milacidae et les Limacidae comptent uniquement une seule espèce.

Tableau 2 : Familles et espèces malacologique des trois stations.

Familles	Genre	Espèces
Helicidae	<i>Cornu</i>	<i>C. aspersum</i> (Muller, 1774)
	<i>Cantareus</i>	<i>C. aspertus</i> (Born, 1778)
	<i>Massylaea</i>	<i>M. vermiculata</i> (Muller, 1774)
	<i>Otala</i>	<i>O. punctata</i> (Muller, 1774)
Geomitridae	<i>Cernuella</i>	<i>C. virgata</i> (Da costa, 1778)
	<i>Xerosecta</i>	<i>X. cespitum</i> (Draparnaud, 1801)
	<i>Xerosecta</i>	<i>X. sp</i> (Monterosata, 1892)
	<i>Trichoidea</i>	<i>T. pyramidata</i> (Draparnaud, 1805)
Achatinidae	<i>Rumina</i>	<i>R. decollata</i> (Linnaeus, 1758)
Pomatiidae	<i>Tudorella</i>	<i>T. sulcata</i> (Draparnaud, 1805)
Trissexodontidae	<i>Caracollina</i>	<i>C. lenticula</i> (Michaud, 1830)
Enidae	<i>Mastus</i>	<i>M. pupa</i> (Linnaeus, 1758)
Oxychilidae	<i>Oxychilus</i>	<i>O. sp</i> (Fitzinger, 1833)
Ferussaciidae	<i>Ferussacia</i>	<i>F. folliculum</i> Shroter, 1784)
Hygromiidae	<i>Ganula</i>	<i>G. flava</i> (Tirver, 1833)
Milacidae	<i>Milax</i>	<i>M. nigricans</i> (Phillipi, 1839)
Limacidae	<i>Lehmannia</i>	<i>L. nyctelia</i> (Férussac, 1822)
11	16	17

1.2. Distribution des gastéropodes terrestre de chaque station

Nos trois stations diffèrent sur certaines caractéristiques comme l'effet d'altitude, le tapis végétal différent ainsi que le climat, ce qui conduit à une différence de leur faune malacologique.

1.2.1. Féraoun

La station de Féraoun comporte 13 espèces qui sont représentés dans le tableau 03

Tableau 3 : Liste des espèces de gastéropodes terrestres recensés au niveau de la station de Féraoun

Familles	espèces	Nombre d'individus
Helicidae	<i>Cornu aspersum</i>	86
	<i>Cantareus apertus</i>	82
	<i>Massylaea vermiculata</i>	123
Geomitridae	<i>Cernuella virgata</i>	640
	<i>Xerosecta cespitum</i>	832
	<i>Xerosecta sp.</i>	36
Achatinidae	<i>Rumina decollata</i>	285
Pomatiidae	<i>Tudorella sulcata</i>	144
Enidae	<i>Mastus pupa</i>	26
Trissexodontidae	<i>Caracollina lenticula</i>	26
Hygromiidae	<i>Ganula flava</i>	55
Ferussaciidae	<i>Ferussacia folliculum</i>	41
Milacidae	<i>Milax nigricans</i>	59
9	13	2435

Au niveau de la première station Féraoun nous avons inventorié treize espèces réparties en huit familles : Helicidae qui sont représentées par trois espèces (*Cornu aspersum*, *Cantareus apertus* et *Massylaea vermiculata*), les Geomitridae qui sont représentée par trois espèces (*Cernuella virgata*, *Xerosecta cespitum* et *Xerosecta sp.*). Les familles telles que : Achatinidae, Enidae, Trissexodontidae, Hygromiidae, Ferussaciidae, Milacidae, chacune est représentée par une seule espèce

1.2.2. Oumadene

La station d'Oumadene présente 13 espèces qui sont représentés dans le tableau 4

Tableau 4 : Liste des espèces des gastéropodes terrestres recensés au niveau de la station d'Oumadene

Famille	Espèces	Nombre d'individu
Helicidae	<i>Cornu aspersum</i>	139
	<i>Cantareus apertus</i>	66
	<i>Massylaea vermiculata</i>	3
	<i>Otala punctata</i>	143
Geomitridae	<i>Cernuella virgata</i>	96
	<i>Xerosecta cespitum</i>	32
	<i>Xerosecta sp</i>	22
	<i>Trochoidea pyramidata</i>	9
Subulinidae	<i>Rumina decollata</i>	100
Pomatidae	<i>Tudorella sulcata</i>	129
Oxychilidae	<i>Oxychilus sp</i>	1
Hygromiidae	<i>Ganula flava</i>	10
Milacidae	<i>Milax nigricans</i>	17
7	13	767

Au niveau de la station d'Oumadene nous avons inventorié 13 espèces réparties en sept familles : Helicidae qui sont représentées par quatre espèces (*Cornu aspersum*, *Cantareus apertus*, *Massylaea vermiculata* et *Otala punctata*), ainsi les Geomitridae qui sont représentée par quatre espèces (*Cernuella virgata*, *Xerosecta Cespitum*, *Xerosecta sp* et *Trochoidea pyramidata*). Les familles tel que : les Achatinidae, les Pomatiidae, Oxychilidae, Hygromiidae et les Milacidae chacune est représentée par une seul espèce.

1.2.3. Tifra

La station de Tifra comporte 11 espèces qui sont représentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Liste des espèces des gastéropodes terrestre recensée au niveau de la station de Tifra de mois d'Octobre 2019 au mois d'Avril2020.

Familles	espèces	nombre d'individus
Helicidae	<i>Cornu aspersum</i>	217
	<i>Cantareus apertus</i>	71
Geomitridae	<i>Cernuella virgata</i>	7
	<i>Xerosecta cespitum</i>	20
	<i>Xerosecta</i> Sp.	1
Achatinidae	<i>Rumina decollata</i>	62
Pomatiidae	<i>Tudorella sulcata</i>	6
Oxychilidae	<i>Oxychilus</i> Sp.	1
Hygromiidae	<i>Ganula flava</i>	39
Milacidae	<i>Milax Nigricans</i>	29
Limacidae	<i>Lehmannia nyclita</i>	4
8	11	457

Au niveau de la station de Tifra nous avons comptabilisée 11 espèces qui appartiennent à huit familles. La famille des Hélicidé représentée par deux espèces (*Cornu aspersum* et *Cantareus apertus*), ainsi la famille des Geomitridae représentée en trois espèces (*Cernuella virgata*, *Xerosecta cespitum*, *Xerosecta* sp). La famille des Milacidae (*Milax* sp₁ et *Nigricains*). Alors que les familles : Achatinidae, Pomatiidae, Oxychilidae, Hygromiidae et Limacidae sont représenté par une seul espèce pour chacune.

1.3. La biodiversité des gastéropodes au niveau des trois stations

Les résultats de la biodiversité au niveau des trois stations sont représentés dans le tableau 6.

Tableau 6: biodiversité au niveau des trois stations.

Espèce	Féraoun	Oumadene	Tifra
<i>Cornus aspersum</i>	+	+	+
<i>Contareus apertus</i>	+	+	+
<i>Massylaea verniculata</i>	+	+	-
<i>Otala punctata</i>	-	+	-
<i>Cerneuella virgata</i>	+	+	+
<i>Xerosecta cespitum</i>	+	+	+
<i>Xerosecta</i> sp.	+	+	+
<i>Trochoidae pyramidata</i>	-	+	-
<i>Rumina decollata</i>	+	+	+
<i>Tudorella sulcata</i>	+	+	+
<i>Caracollina lenticula</i>	+	-	-
<i>Mastus pupa</i>	+	-	-
<i>Oxychilus</i> sp.	-	+	+
<i>Ferussacia folliculum</i>	+	-	-
<i>Ganula flava</i>	+	+	+
<i>Milax nigricans</i>	+	+	+
<i>lehmannia nyctilia</i>	-	-	+

D'après le tableau 06, nous constatons que la biodiversité est importante au niveau des trois stations, la plus part de ces espèces sont cosmopolite dans cette région. Cependant, les espèces *Caracollina lenticula* et *Ferussacia folliculum* se retrouvent uniquement au niveau de la station de Féraoun. Tandit que *Otala punctata* et *Trochoidae pyramidata* se présentent à Oumadene. Par ailleurs *Lehmannia nyctilia* s'observe seulement à Tifra.

4. Variation de l'indice de diversité H' et d'équitabilité E

Les résultats des variations de l'indice de diversité H' et d'équitabilité E sont représentés dans la figure 27.

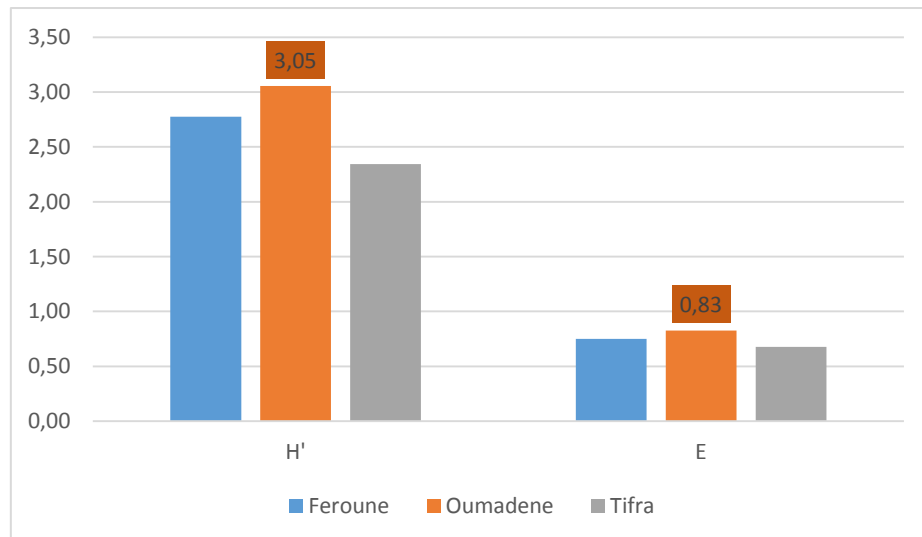


Figure25 : Variation de l'indice de diversité H' et l'indice d'équitabilité.

Le résultat présenté dans la figure nous montre que l'indice de Shannon est important au niveau des trois stations, nous remarquons une valeur maximale qui est de 3.05 et une valeur minimale de 2.34. Tandis que l'indice d'équitabilité présente sa valeur maximale de 0.83 dans la station d'Oumadene et une valeur minimale de 0.68 dans la station de Tifra, ces valeurs tendent vers 1, ce qui indique un peuplement équilibré.

1.5. Variations mensuelles des gastéropodes terrestres dans chaque station

Les conditions climatiques et les caractéristiques de chaque station influencent sur la variation mensuelle du nombre d'individus d'escargots recensés, donc le nombre d'individus varie d'un mois à un autre et d'une station à une autre.

1.5.1. Féraoun

Les résultats des variations mensuelles des gastéropodes terrestres au niveau de la station de Féraoun sont représentées sur le graphe suivant :

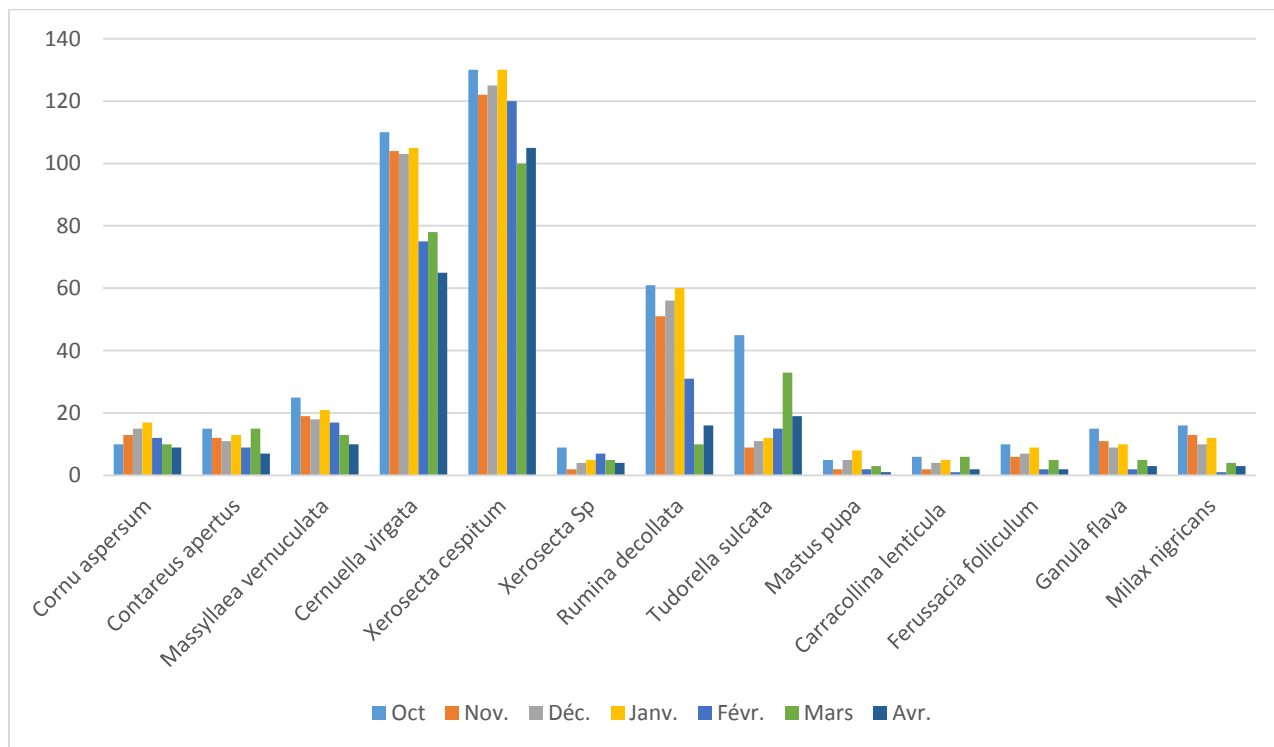


Figure26 : variations mensuelles d'abondance relative des gastéropodes terrestres au niveau de la station de Féraoun.

La figure 26 nous montre que le peuplement malacologique de la station de Féraoun est dominé par, *Xerosecta cespitum* et *Cernuella virgata*. *Xerosecta cespitum* est très abondante en mois d'avril avec 42.68% et *Cernuella virgata* est élevé en mois de novembre avec 28.42%, mais ces deux espèces sont représentés par des faibles fluctuations, tandis que *Mastus pupa* et *Caracollina lenticula* sont très faiblement rencontré et ne dépassent pas 2.09%.

1.5.2. Oumadene

Les résultats des variations mensuelles des gastéropodes terrestres au niveau de la station d'Oumadene sont représentées sur le graphe suivant :

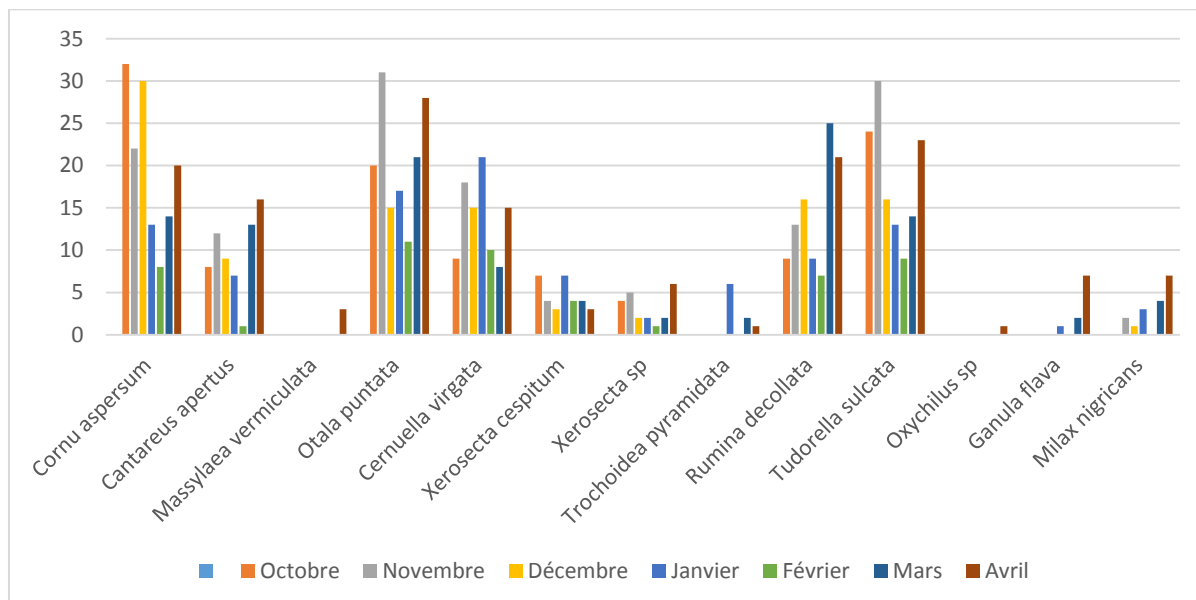


Figure 27 : variations mensuelles d'abondance relatives des gastéropodes terrestres au niveau de la station d'Oumadene.

Dans la station d'Oumadene (Fig. 27) nous avons remarqué que *cornu aspersum* est très abondante en mois d'octobre tandis que *Otala punctata* et *Tudorella sulcata* sont abondantes en mois de novembre mais elles sont faibles en mois de février, par contre *Xerosecta cespitum* est peu présente en mois de d'avril et décembre.

1.5.3. Tifra

Les résultats des variations mensuelles des gastéropodes terrestres au niveau de la station de Tifra sont représentées sur le graphe suivant :

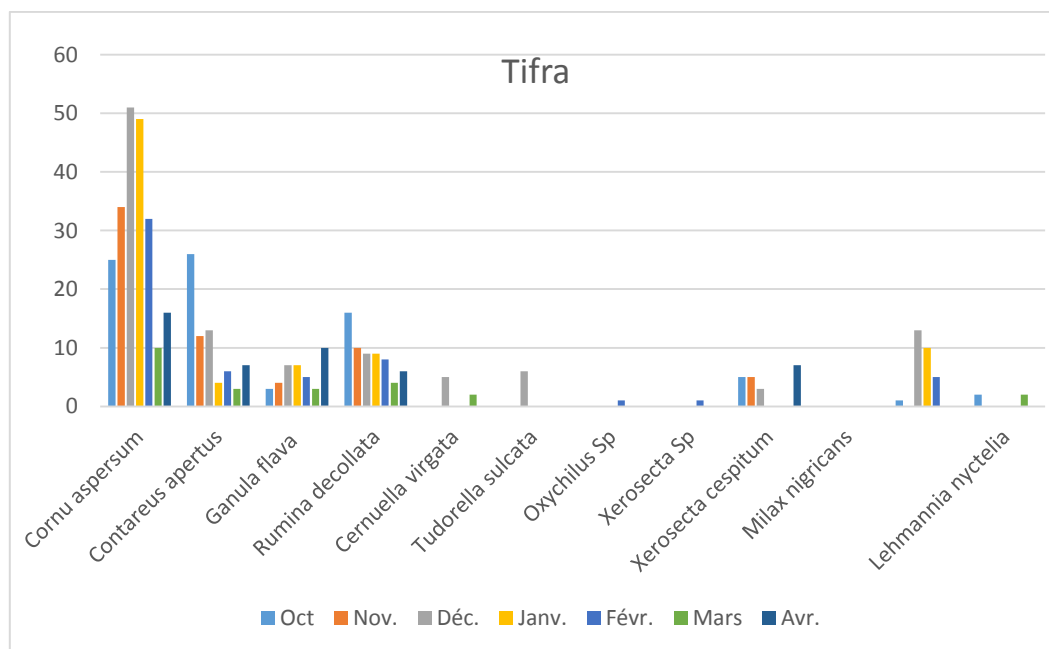


Figure 28 : variations mensuelles d'abondance relatives des gastéropodes terrestres au niveau de la station de Tifra.

La station de Tifra désigne que *Cornu aspersum* est très dominante en mois de décembre, tandis que *Cantareus apertus* est plus présente en mois d'octobre mais *Milax nigricans* est abondante en mois de décembre, par contre *Oxychilus sp.* et *Xerosecta cespitum* sont très faibles en mois d'avril.

1.6. Variation stationnaire de la densité, d'abondance relative et de fréquence d'occurrence

Il existe une variation de la densité, d'abondance relative et fréquence d'occurrence d'une station à l'autre.

1.6.1. Station de Féraoun

Le tableau 7 présente la densité, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des gastéropodes identifiés dans la station de féraoun.

Tableau 07 : Tableau qui présente la densité, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des gastéropodes identifiés dans la station Féraoun.

Espèces	Ar %	Densité	Fréquence d'occurrences%	
<i>Cornu aspersum</i>	3,53	12,29	100	Omniprésente
<i>Cantareus apertus</i>	3,37	11,71	100	Omniprésente
<i>Massylaea vermiculata</i>	5,05	17,57	100	Omniprésente
<i>Ceruella virgata</i>	26,2	91,43	100	Omniprésente
<i>Xerosecta cespitum</i>	34,17	118,86	100	Omniprésente
<i>Xerosecta Sp.</i>	1,48	5,14	100	Omniprésente
<i>Rumina decollata</i>	11,70	40,71	100	Omniprésente
<i>Tudorella sulcata</i>	5,91	20,57	100	Omniprésente
<i>Mastus pupa</i>	1,07	3,71	100	Omniprésente
<i>Caracollina lenticula</i>	1,07	3,71	100	Omniprésente
<i>Ferussacia folliculum</i>	1,68	5,86	100	Omniprésente
<i>Ganula flava</i>	2,26	7,86	100	Omniprésente
<i>Milax nigricans</i>	2,42	8,43	100	Omniprésente

D'après le tableau 07, nous avons remarqué que les treize espèces de la station de Féraoun présentent une fréquence d'occurrence de 100% ; elles sont des espèces omniprésentes, parmi ces espèces, *Ferussacia folliculum*, *Mastus pupa* et *Carracollina lenticula* qui sont caractéristique de cette station.

1.6.2. Station d'Oumadene

Le tableau 8 présente la densité, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des gastéropodes identifiés dans la station d'Oumadene.

Tableau 08 : Densité, abondance relatives, fréquence d'occurrence des gastéropodes terrestres recensés dans la station Oumadene.

Espèces	Ar %	Densité	Fréquences d'occurrences%	
<i>Cornu aspersum</i>	18,12	19,86	100	Omniprésente
<i>Cantareus apertus</i>	8,60	9,43	100	Omniprésente
<i>Massylaea vermiculata</i>	0,39	0,43	14,29	Accidentelle
<i>Otala punctata</i>	18,64	20,43	100	Omniprésente
<i>Cerņuella virgata</i>	12,52	13,71	100	Omniprésente
<i>Xerosecta cespitum</i>	4,17	4,57	100	Omniprésente
<i>Xerosecta</i> sp.	2,87	3,14	100	Omniprésente
<i>Trochoidea pyramidata</i>	1,17	1,29	42,86	Accessoire
<i>Rumina decollata</i>	13,04	14,29	100	Omniprésente
<i>Tudorella sulcata</i>	16,82	18,4	100	Omniprésente
<i>Oxychilus</i> sp.	0,13	0,14	14,29	Accidentelle
<i>Ganula flava</i>	1,30	1,43	42,86	Accessoire
<i>Milax nigricans</i>	2,22	2,43	85,71	Constante

Le tableau 08 nous montre qu'au niveau de la deuxième station d'Oumadene, la majorité des espèces sont omniprésentes avec un taux de 13 espèces et seulement deux espèces sont accidentelles, deux accessoires et une seule est constante.

L'espèce la plus abondante est *Otala punctata* avec 18.64% et une densité de 20.42%, elle est considérée avec *Trochoidea pyramidata*, les espèces caractéristiques de cette station.

6.3. Station de Tifra

Le tableau 9 présente la densité, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des gastéropodes identifiés dans la station de Tifra.

Tableau 9 : Densité, abondance relatives, fréquence d'occurrences des gastéropodes terrestres recensés dans la station Tifra.

Espèces	Ar	Densités	Fréquence d'occurrence%	
<i>Cornu aspersum</i>	47,48	31	100	Omniprésente
<i>Contareus apertus</i>	15,53	10,14	100	Omniprésente
<i>Ganula flava</i>	8,53	5,57	100	Omniprésente
<i>Rumina decollata</i>	13,56	8,85	100	Omniprésente
<i>Cernuella virgata</i>	1,53	1	28,57	Accessoire
<i>Tudorella sulcata</i>	1,31	0,85	14,28	Accidentelle
<i>Oxychilus</i> Sp.	0,21	0,14	14,28	Accidentelle
<i>Xerosecta</i> Sp.	0,21	0,14	14,28	Accidentelle
<i>Xerosecta cespitum</i>	4,37	2,85	57,14	Régulière
<i>Lehmannia nyctilia</i>	0,87	0,57	28,57	Accessoire
<i>Milax nigricans</i>	6,34	4,14	71,42	constante

Dans la station de Tifra, *Cornu aspersum* est l'espèce la plus abondante avec un pourcentage de 47.48% et une densité de 31 tandis que *Oxychilus* sp. et *Xerosecta* sp. respectivement sont les moins abondantes avec un pourcentage de 0.22% et une densité de 0.14. Cette même station compte quatre espèces omniprésentes, trois espèces accidentelles et une espèce régulière, ainsi que nous avons comptabilisé quatre espèces accessoires dont *Milax nigricans* est spécifique de cette station (Tableau 9).

1.7. Variations mensuelles de l'indice de Shannon (H') pour les trois stations

L'indice de Shannon H' est très important, car il permet d'évaluer la richesse en biodiversité des stations étudiées, ce dernier varie d'un mois à un autre et d'une saison à une autre. Nous distinguons une variation mensuelle de l'indice de Shannon durant tous les mois de notre prospection.

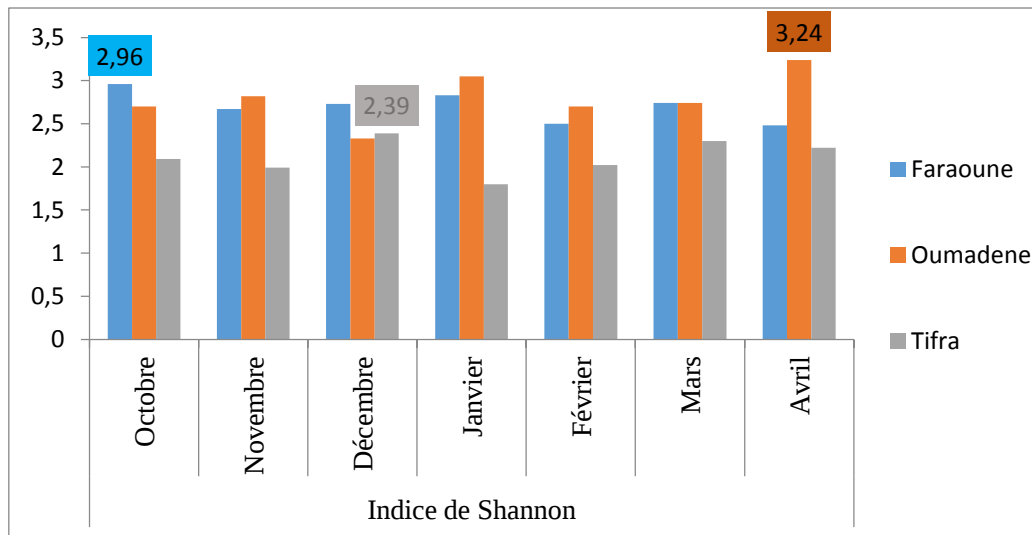


Figure 29: Variations mensuelles d'indice de Shannon dans les trois stations.

Les résultats présentés dans la figure 29 indiquent que l'indice de Shannon est important durant tous les mois d'études pour les trois stations, nous avons enregistré un indice important pour la station de Faraoune au mois d'octobre avec 2.96 bits, tandis que pour la station d'Oumadene la valeur la plus importante est notée au mois d'avril avec 3.24 bits, mais pour la station de Tifra la valeur la plus élevée est remarquée au mois de décembre avec 2.39 bits.

1.8. Variation mensuelles de l'indice d'équitabilité (E) pour les trois stations

Les résultats concernant les variations de l'indice d'équitabilité mensuelles sont représentés dans la figure 30

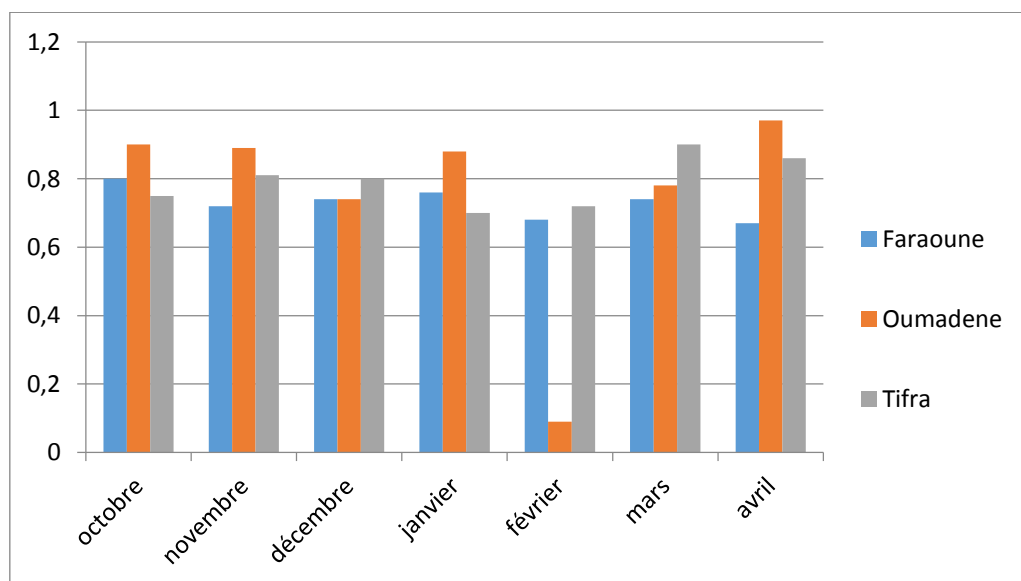


Figure30 : variation de l'indice d'équitabilité mensuelle des trois stations d'étude

D'après la figure 30 l'indice d'équitabilité varie entre 0.68 et 0.96, donc tend vers 1, ce qui se traduit par l'existence d'un peuplement équilibré au niveau des trois stations.

1.9. Limaces identifiées

D'après la dissection de nos limaces et l'extraction de leur appareil génital nous avons obtenus deux espèces qui sont *Milax nigricans* et *Lehmannia nyctelia*.

1.9.1. *Lehmannia nyctelia*

Le corps de *Lehmannia nyctelia* peut atteindre les 50mm de longueur en extension, avec deux bandes sombres presque parallèles surtout sur le manteau et caréné à l'extrémité. Son pneumostome présente une bordure pâle, son mucus est clair. La coquille, interne, peut atteindre les 6x3mm.

Ovotestis est profondément pigmenté, exposé dorsalement entre les lobes digestifs, près de l'extrémité de la cavité corporelle. Canal hermaphrodite très tordu et gonflé antérieurement, avec vésicule séminale près de la glande à albumen.

Spermovoduct plus féminin en arrière, principalement mâle en avant.

Vase déférent court, pénètre près de l'apex pénien, tout comme le muscle rétracteur de pénis. Pénis long, uniformément cylindrique sur une grande partie de sa longueur, mais souvent gonflé à l'apex.

L'oviducte, le canal de spermathèque et le pénis pénètrent tous séparément dans l'atrium.

La classification de cette espèce selon Bourguignat (1861) est comme suite :

Classe	Gastéropoda
Sous-classe	Pulmonata
Super famille	Limacoidea
Famille	Limacidae
Sous-famille	Limacinae
Genre	<i>Lehmannia</i>
Espèce	<i>Lehmannia nyctelia</i> Bourguignat, 1861

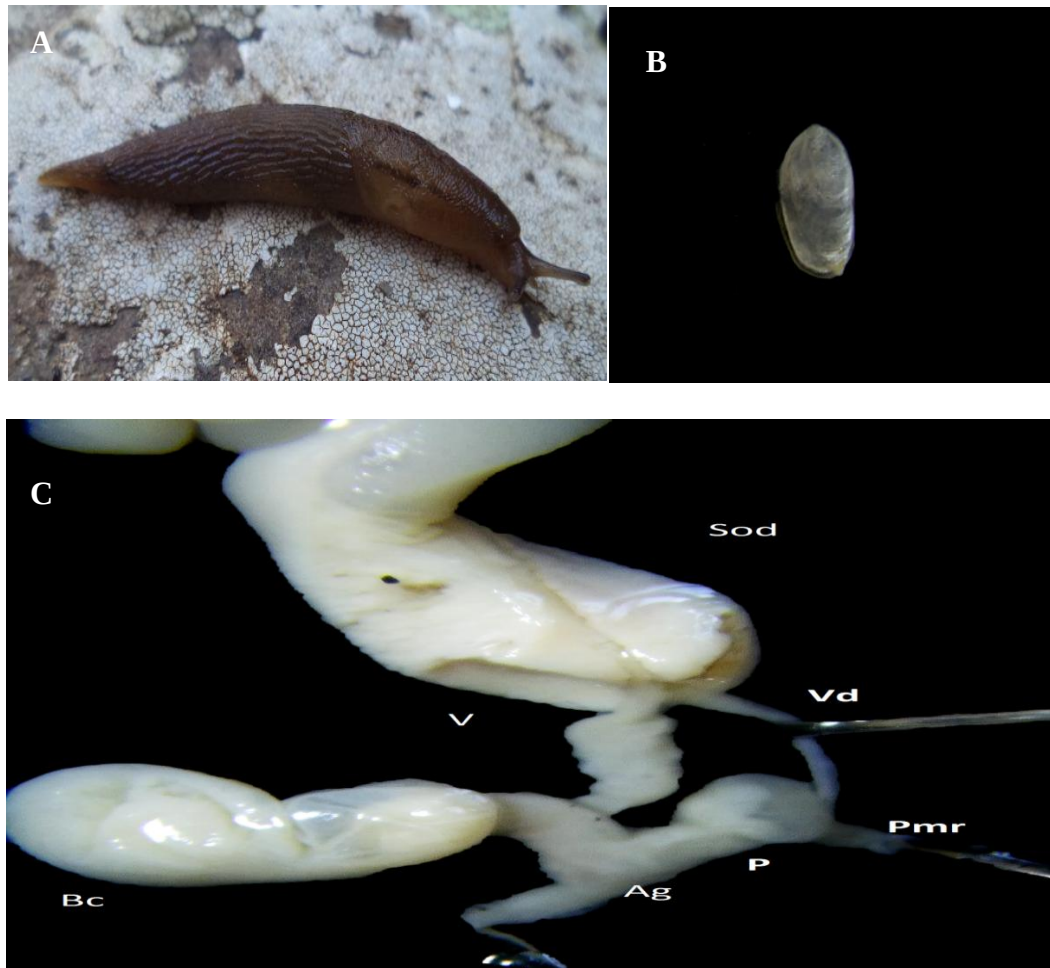


Figure 31 : *Lehmannia nyctelia* (Originale, 2020).

A : individu ; B : coquille ; C : Appareil génital : Bc. Bourse copulatrice ; Ag. Atrium génital ; P. Pénis ; Pmr. muscle rétracteur de pénis ; Vd. Vase deferent V. vagin Sod. Spermuviduct.

1.9.2. *Milax nigricans*

C'est une limace terrestre qui se trouve généralement dans les zones à forte humidité, elle est confirmée pour la première fois en Tunisie. La longueur de son corps est de 50 à 70 mm. Le manteau est plus en moins granuleux présentant des railleurs de la forme fer à cheval avec une longueur d'environ 20 mm. La couleur de cette espèce est de noir grisâtre ou parfois de couleur verdâtre (Abbes et *al.*, 2010).

L'appareil génital de *Milax nigricans* est caractérisé par un épiphallus cylindrique légèrement court que le pénis, un canal déférent est long que le pénis et l'épiphallus, provenant de l'extrémité proximale de l'épiphallus. Le vagin et le canal de la bourse copulatrice sont court ; bourse copulatrice est court et de forme ovale, le pénis et le vagin s'ouvrant sur un large atrium génital à laquelle une masse de glandes atriales est attachées par des canaux fins ; stimulateurs coniques qui se situent à l'intérieur de la cavité atriales et avec acuminé à des papilles arrondies distribuées au hasard sur la face interne (Abbes et *al.*, 2010).

La Classification de cette espèce selon philippi (1836) est comme suite :

Classe	Gastropoda
Sous-classe	Hétérobranchia
Ordre	Stylmmatophora
Sous-ordre	Helicina
Famille	Milacidae
Genre	<i>Milax</i>
Espèce	<i>Milax nigricans</i> Philippi, 1830

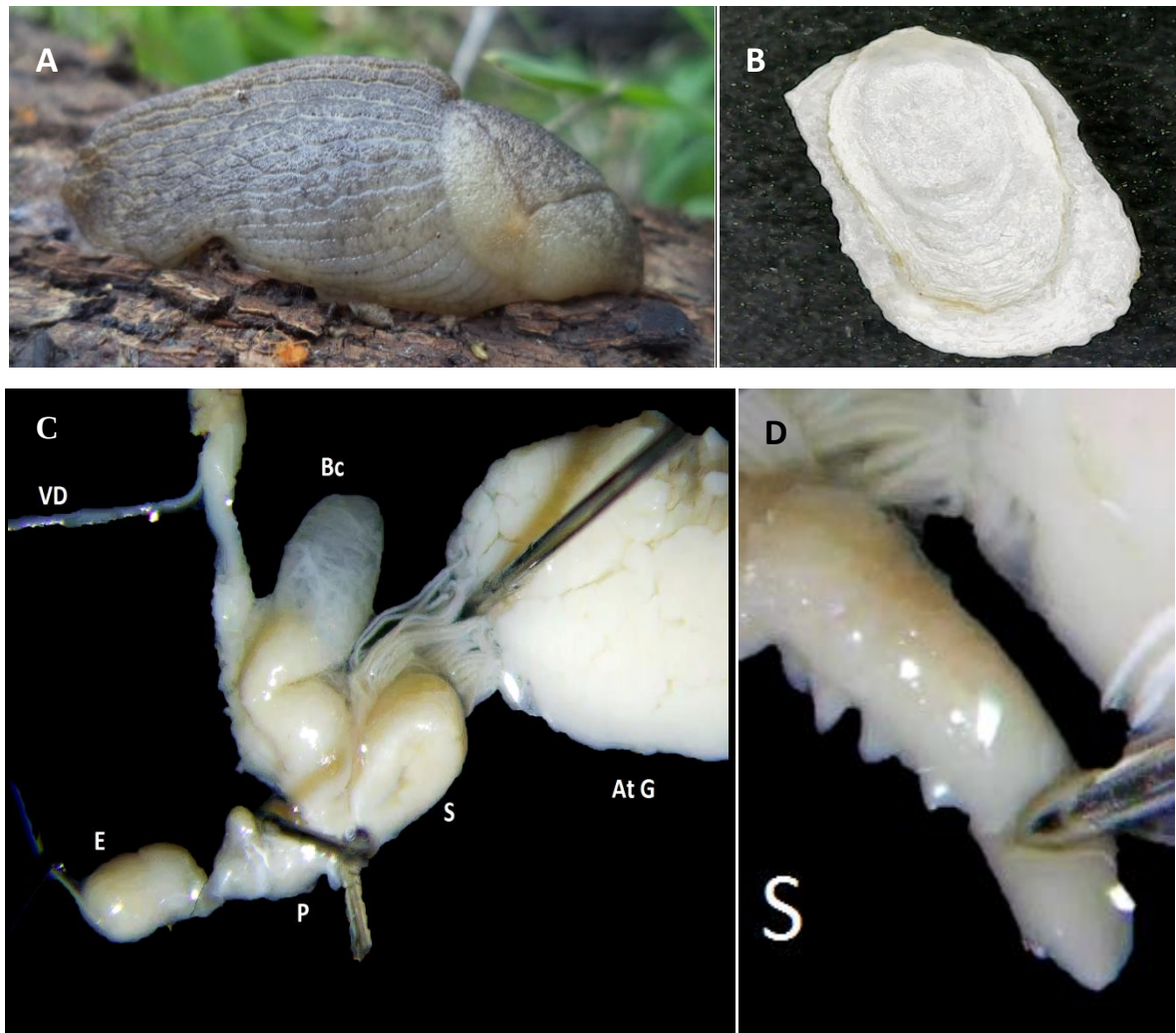


Figure32 : *Milax nigricans* (Originale, 2020).

A : individu ; B : Coquille ; C : appareil génital ; D : Stimulateur. E. Epiphaleus. Bc .Bourse copulatrice. P. Penis. AtG. Atial Glande. Vip. Vas différent.

2. Discussion

Suite à l'analyse des sept prélèvements effectués durant les sept mois d'échantillonnage montrent que le plus grand nombre des gastéropodes terrestre est récolté au niveau de la station de Féraoun est 2435 individus, 767 et 457 individus sont recensés à Oumadene et Tifra respectivement, soit un total de 3659 individus de gastéropodes terrestres.

Les escargots et les limaces sont des animaux qui présentent une sensibilité exceptionnelle au changement climatique à cause de leur tégument mou et perméable. Ce sont des poïkilothermes. Leur distribution est étroitement liée aux conditions de milieu. Malgré leur sensibilité, ils ont pu conquérir tous les milieux terrestres, même les plus froids et les plus chauds par différentes formes d'adaptation (Robitaille et *al.*, 1973).

La richesse spécifique notée pendant l'analyse des résultats obtenus de l'inventaire de la malacofaune des trois stations dans la région de Tizirt, durant la période s'étalant d'octobre 2019 jusqu'à avril 2020, est de 17 espèces appartenant aux 16 genres et réparties en 11 familles, qui sont les Helicidae (*Cornu aspersum*, *Contareus apertus*, *Massylaea vermiculata* et *Otala punctata*), les Geomitridae, (*Cernuella virgata*, *Xerosecta cespitum*, *Xerosecta* sp. et *Trochoidae pyramidata*), les Achatinidae (*Rumina decollata*), les Pomatidae (*Tudorella sulcata*), les Trissexodontidae (*Caracollina lenticula*), les Enidae (*Mastus pupa*), les Oxychilidae (*Oxychilus* sp.), les Ferussaciidae (*Ferussacia folliculum*), les Hygromiidae (*Ganula flava*), les Milacidae (*Milax nigricans*) et les Limacidae (*Lehmannia nycteilina*). Tandis que Bouaziz- yahiaten H (2017), a quantifié 18 espèces dans la même région.

Les résultats montrent que parmi les 11 familles inventoriées, celles des Milacidae, Helicidae et les Geomitridae existent au niveau de toutes les stations, elle est la plus riche en espèces, dont *Xerosecta cespitum* est l'espèce la plus abondante avec 948 individus. D'après Bouaziz-Yahiaten (2017), nous pouvons expliquer la coexistence de ces familles par le fait qu'en général les espèces de la famille des Helicidae présentent des coquilles de grande taille qui les rend très proche du sol, alors que les Geomitridae par leur petite taille ont la possibilité de s'accrocher aux tiges des plantes. Aussi, ces deux familles ne partagent pas la même niche écologique et ce fait, ne présentent pas de compétition vis-à-vis des ressources trophiques.

Au niveau de la station de Féraoun qui se situe à 5m d'altitude, nous avons récolté 2435 individus réparties en 13 espèces, 12 genres et 9 familles: la famille des Helicidae (*Cornu aspersum*, *Cantareus apertus* et *Massylaea vermiculata* et du Geomitridae (*Cernuella virgata*, *Xerosecta cespitum* et *Xerosecta* sp.). Alors que Les autres familles Achatinidae,

Enidae, Trissexodontidae, Hygromiidae, Ferussaciidae, Pomatidae et Limacidae ne sont représenter que par une seul espèce pour chacune.

Notre étude montre qu'au niveau de cette station, *Xerosecta cespitum* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 34.17%, une densité de 118.85 % et une fréquence d'occurrence de 100%, ce qui rend cette espèce omniprésente. D'après Germain (1930) *Xerosecta cespitum* est une espèce strictement méditerranéenne.

Dans la station d'Oumadene, nous avons obtenus 767 individus des gastéropodes terrestres qui sont repartie en 7 familles Les Helicidae (*Cornu aspersum*, *Contarus apertus*, *Massyleae vermiculata* et *Otala punctata*), les Geomitridae (*Cernuella virgata*, *Xerosecta cespitum*, *Xerosecta* sp. et *Trochoidea pyramidata*). Les autres familles: les Achatinidae, Pomatidae, Oxychilidae, Hygromiidae et Milacidae comptent une espèce chacune. Dans cette station, nous avons recensé 13 espèces, ce peuplement malacologique est dominé par *Otala punctata* avec une abondance de 34.17%, une densité de 18.64% et une fréquence d'occurrence de 100%, ce qu'elle la qualifier autant qu'une espèce omniprésente. D'après nos résultats nous constatons que cette espèce est absente dans les deux stations Féraoun et Tifra. Cette espèce appartient à la famille des Helicidea endémique de la méditerranée occidentale, elle se trouve au Nord-Ouest Africain, et précisément au Nord-Ouest de l'Algérie.

Arsouli et Bouslene (2019), n'ont pas signalé la présence de cette espèce dans cette région, ceci peut être dû au défaut d'échantillonnage.

Falkner (1990) rapport que *Otala punctata* se trouve souvent dans les zones agricoles et dans les plaines côtières. Ce qui confirme sa présence dans notre station.

En plus, la station de Féraoun et d'Oumadene représentent les deux régions les plus touchés par l'action anthropologique ce qui permet de créer des micro habitats favorable à la vie des gastéropodes terrestres, cependant ces endroits présentent des sources de nourriture pour ces derniers. De ce fait, Kerney et Cameron (2006) confirment que la complexité de la structure des habitats jouent un rôle important, du fait des préférences écologiques des espèces qui sont souvent très différentes, et l'existence de nombreux micro-habitats contribue à augmenter sensiblement la richesse faunistique.

Cernuella virgata est une espèce omniprésente au niveau des deux stations Féraoun et Oumadene avec une proportion de 100%, et accessoire dans la station de Tifra avec un taux de 28.57%.

Selon Cucherat et Demuyunck (2006), *Cernuella virgata* peut être observée dans un éventail de milieux thermophile. Toutefois, les milieux où on la trouve sont généralement perturbés par les activités humaines. C'est le cas de nos stations Féraoun et Oumadene où nous avons enregistré un effectif important d'individus.

Au niveau de la station de Tifra, nous avons récolté 435 individus d'escargots et des limaces réparties à 8 familles: la famille des Helicidae (*cornu aspersum* et *Cantareus apertus*), la famille des Geomitridae (*Cernuella virgata*, *Xerosecta cespitum* et *Xerosecta* sp.), Alors que, les autres familles Achatinidae (*Rumina decollata*), Pomatidae (*Tudorella sulcata*), Oxychilidae (*Oxychilus* sp.), Hygromiidae (*Ganula flava*), Milacidae (*Milax nigricans*) et Limacidae (*Lehmanna nyctilia*).

L'espèce la plus abondante est *Cornu aspersum* avec une abondance de 47.48%, une densité de 31% et une fréquence de 100%, c'est une espèce omniprésente. Ce dernier est présente dans les deux autres stations Féraoun et Oumadene. Cette espèce est originaire de la méditerranée, elle possède une grande valeur écologique, elle a été introduite dans de nombreuses régions dans le monde, elle est particulièrement fréquente dans les milieux anthropique et dans les zones cultivées. Selon (Pfleger et Chatfield, 1988 ; Barker et Watts, 2002), elle est ravageur dans les jardins et les vergers.

Dans ce cas d'échantillonnage nous avons remarqué que la richesse malacologique diminuait proportionnellement par rapport à l'altitude et augmentait inversement proportionnellement à celle-ci, ce qui fait que la station située à haute altitude présentait moins d'effectif et moins de familles que celle qui se situe à basse altitude.

Un certain nombre des facteurs écologiques liés à l'environnement exercent une influence sur la reproduction et la croissance de différentes espèces des gastéropodes terrestres. Ces facteurs soumis à des variations mensuelles, d'où la variation de la fréquence d'occurrence, de l'abondance relative et de la densité.

Chaque espèce d'escargot exige pour sa croissance et sa reproduction un ensemble de conditions écologiques et environnementales, soumises aux variations saisonnières (Cobbinah et al., 2008).

L'abondance relative des escargots fluctue selon les stations et suit les mois et les saisons. Selon Damerджи (2008), l'abondance relative et la densité des espèces sont deux valeurs très complémentaires pour l'évaluation de la distribution des gastéropodes terrestres dans leurs milieux.

Au niveau des stations d'études et durant la période de prospection les familles des Enidea, Oxychilidae, Pomatidae, Ferrussaciidae, Hygromiidae, Milaciidae et limacidae ne sont représenté que par une seule espèce pour chacune. Selon Bertrand (2002), les mollusques par leur biologie et leur écologie constituent bien souvent des indicateurs de choix de l'état des écosystèmes qu'ils peuplent.

Une dissection est effectuée dans le but d'identifier les espèces de limaces, l'identification a été faite selon l'observation et l'étude de la morphologie des organes génitaux des deux espèces. L'observation a montré une variabilité dans la morphométrie des organes génitaux chez les deux espèces.

Les variations mensuelles du nombre d'individus montrent que le mois le plus riche est le mois d'Octobre pour la station de Féraoun, ceci coïncide avec la période de la reproduction des gastéropodes terrestres. Néanmoins, au niveau de la station d'Oumadene, le nombre d'individus est marqué au mois d'Avril, Tandis que pour la station de Tifra est enregistré en mois de janvier, car notre station est caractériser par un hiver doux et humide. Ces résultats sont peut être due aux conditions climatique, altitudes, cortège floristique et à l'action humaines, qui favorise la création des micros habitat qui sont propice à la prolifération des escargots terrestres.

Les valeurs de l'indice de Shannon nous permettent d'évaluer la variation de la richesse spécifique entre les trois stations d'études et entre les mois. Les valeurs les plus importantes sont maquer au mois Octobre qui est de 2.96 bits pour la station de Féraoun, 3.05bits pour la station d'Oumadene et pour la station de Tifra la valeur la plus importante est enregistrée en moi Décembre avec 2.39 bits. Ceci peut-être expliqué par rapports à la présence des précipitations, humidité et que la période de notre échantillonnage correspond à la période de reproduction.

L'indice d'équitabilité varie entre 0.67 et 0.96 ce qui signifie l'existence d'un peuplement équilibré au niveau de trois stations. Nous constatons que cet indice est plus important pendant le mois d'Avril avec 0.96 bites pour la station de Tifra, et il atteint sa valeur minimale durant le même mois avec 0.67 pour la station de Féraoun.

Liste des tableaux

Tableau1 : Cortège floristique des trois stations	20
Tableau 2 : Familles et espèces malacologique des trois stations.....	32
Tableau 3 : Liste des espèces de gastéropodes terrestres recensés au niveau de la station de Féraoun.....	33
Tableau 4 : Liste des espèces des gastéropodes terrestres recensés au niveau de la station d'Oumadene	34
Tableau 5 : Liste des espèces des gastéropodes terrestre recensée au niveau de la station de Tifra de mois d'Octobre 2019 au mois d'Avril2020.	35
Tableau 6 : biodiversité au niveau des trois stations.	36
Tableau 07 : Tableau qui présente la densité, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des gastéropodes identifiés dans la station Féraoun	41
Tableau 08 : Densité, abondance relatives, fréquence d'occurrence des gastéropodes terrestres recensés dans la station Oumadene.....	42
Tableau 9 : Densité, abondance relatives, fréquence d'occurrences des gastéropodes terrestres recensés dans la station Tifra.	43

- Abbes I., Libert F., Castillejo J. and Nouria S., 2010.** A review of slugs and semi-slugs of tunisia (Testacellidae, Milacidae and Limacidae). *Journal of conchology* .40(2): 219–31.
- Agence Nationale de Développement de l'investissement., 2013.** Wilaya de Tizi-Ouzou, 32p.
- Amroun M., 2006.** Zoologie des invertébrés 1-des Protozoaires aux Échinodermes. UMMTO, 79p.
- André F., 1968.** Zoologie des invertébrés, tome 1. Ed. Masson et Cie, Paris : p2-39.
- Anonyme, 2002.** COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). Evaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'escargot du Puget *Cryptomastix devia* au Canada, 23p.
- Arsouli S. et Bouslen N., 2019.** Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau des trois stations dans la région d'Azeffoune, wilaya Tizi-Ouzou, 38p.
- Aubert C., 1998.** Etude monographique d'élevage d'escargots. Ed. Bornemann, Paris, 21p.
- Audibert C., et Bertrand A., 2015.** Guide des mollusques terrestres-Escargots et limaces. Belin Litteraturze et Revues, Paris, 231p.
- Barker G.M., 2001.** The Biology of Terrestrial mollusks. CAB Inter. Oxon. Wallingford, UK, 567p.
- Barker G.M. et Watts C., 2002.** Management of the invasive alien snail *Cantareus asperses* on conservation land. Ed. DOC Sc. Internal Series 31, Department of Conservation, Wellington, N. Zealand, 30P.
- Beaumont A. et Cassier P., 1998.** Travaux pratique de biologie histologie. Ed. Dunod, 502P.
- Belange D., 2009.** Utilisation de la micro benthique comme bio indicateur de la qualité de l'environnement marin côtier-Sherbrooke, Québec, Canada. P1-14
- Benbellil-Tafoughalt S., De Vaufleury A., Sahnoune M., and Moali A., 2009.** Effects of Temperature and Photoperiod on Growth and Reproduction of the Land Snail *Helix Apertrta* Born (Gastropoda, Pulmonata). *Revue Ecologie (Terre et Vie)* 64(3) : 207–219.
- Bertrand A., 2002.** *Chilostoma desmoulinsii* (Farines 1834) en France. *Malacolo.*, 3 : 19- 20.
- Blondel J., 1975.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 73p.
- Bonnet J-C ., Aupinel P. et Vrillon J-L., 1990.** L'escargot (Biologie-Elevage), 124p
- Bouaziz-Yahiatene H., and Medjdoub-Bensaad F., 2016.** Malacofauna Diversity in Kabylia region (Algeria). *Advances in Environmental Biology*. 10 (7): 99–106.
- Bouaziz-Yahiaten H., 2017.** Diversité et bioécologie des gastéropodes terrestres dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de doctorat. UMMTO. 190p.

- Boué H. et Chanton R., 1971.** Biologie Animale Zoologie I. Invertébrés. ED. Doin, Paris, 542p.
- Cappuccio N., 2011.** L'escargot. Gastropoda. Communication personnelle.
- Chevalier H., 1992.** L'élevage des escargots. Production et préparation du petit-gris. Ed. Du point vétérinaire, Maisons-Alfort, 144 p.
- Cobbinah J.C. VINK A. Et Onwuka B., 2000.** L'élevage d'escargots (production, Transformation et commercialisation). Fondation Agromisa, wageningen. 84p.
- Cobbinah, J.C., Vink, A., Onwuka, B., 2008.** L'élevage d'escargots : production, transformation et commercialisation. Fondation Agromisa, Wageningen. 84p.
- Cucherat X. et Demuynck S., 2006.** Catalogue annoté des gastéropodes terrestres (Mollusca, gastropoda) de la région Nord-Pas-De-Calais, Malaco 2 :40-91.
- Dajoz R., 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 343P.
- Dajoz R., 1975.** Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 549p.
- Dajoz R., 1982.** Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 495p.
- Dajoz R., 1985.** Précis d'écologie. 5 ème édition, Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- Damerdji A., Ladjmi L., et Doumandji S., 2005.** Malacofaune associée à *Rosmarinus officinalis* L. (Labiatae) : inventaire et aperçu bioécologique près de Mansourah (Tlemcen, Algérie). Sc. et Techn. 23 : 11-20.
- Douafer L., and Soltani N., 2014:** Inventory of Land Snails in Some Sites in the Northeast Algeria: Correlation with Soil Characteristics. *Advances in Environmental Biology*. 8 (1): 236-243.
- Damerdji A., 2008.** Contribution à l'étude écologique de la malacofaune de la zone sud de la région de Tlemcen (Algérie). Université Abou bakr Belkaid-Tlemcen, Algerie. PP 138-153.
- Falkner G., 1990.** Binnenmollusque. Ed. Stein backs Naturefurher. 236p.
- Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J., et Hemptinne J.L., 1980.** Ecologie.
- Faurie C. Ferra C. Medori P. Devaux J. et Hemptinne J. L., 2003.** Ecologie, approche scientifique et pratique. 5ème édition, Lavoisier, 584p.
- Gamlin L. Vines G., 1996.** L'évolution de la vie. Artes Graficas, S.A., Ed. Vicirria. Espagne, 248p.
- Germain L., 1930.** Faune de France, 21. Mollusques terrestres et fluviatiles (première partie). Ed. Paul Lechevalier, Paris, p477.
- Grasse P.P., et Doumenc D., 1995.** Zoologie I. Invertébrés. Masson, Paris. 5eme édition, 263p.

- Gretia., 2009.** Invertébré continentaux des pays de la Loire, Gastropode terrestres.de plus de 3000 Espèces, Paris, 386p.
- Guyard A., 2009.** Cours de zoologie-étude de la différenciation de l'ovistes et des facteurs contrôlant l'orientation des gonocytes de l'escargot *Helix aspersa* Muller. Thèse de doctorat. Université de Franche-Comté, 117p.
- Hamdi-Ourfella A., and Soltani N., 2016 :** Qualité des sols dans deux sites du Nord-Est Algérien: utilisation d'une espèce bioindicatrice de la pollution des sols (Soil quality of two sites in Northeast Algeria: use of a bioindicator species of soil pollution). 7.
- Haszprunar G., 1988:** On the origin and evolution of major gastropod groups, with special reference to the streptoneura. Journal of Molluscan Studies. 54 (4): 367–441.
- Jodra S., 2004.** Le monde vivant. Les mollusques. Communication personnelle.
- Karamaca M., Memel J.D., Kouassi K.D. et Otchoumou A., 2011.** Influence de la densité animale sur la croissance et la reproduction de l'escargot *Limicolaria flammea* (Müller) en condition d'élevage. 27 (2).
- Karas F., 2009.** Gastéropodes terrestres, invertébrés continentaux des Pays de la loire-gretia. 397P.
- Kerney M.D., et Cameron R.A.D., 2006.** Guide des escargots et limaces d'Europe, identification et biologie de plus de 300 espèces. Ed. Delachaux et Niestle. Paris, 386p.
- Levêque C., 1980.** Mollusques I. Ed. Paris, 286p.
- Maissiat J., Baehr J.C., and Picaud J.L., 1998.** Biologie animale des invertébrés, 2^{ème} édition. Edi. Dunod, Paris, 239p.
- Maissait J., Beher J.C., et Picaud., 2011.** Biologie animale. Ed Dunod, 239p.
- MolluscaBase.** Accessed at <http://www.molluscabase.org> on 2020-07-25.
- Pepin D., Van berkorn G., Hau-Pale J., Chauvehe G., St-Arnaud M., Robitaille J.M., et Seguin C., 1973.** Biosphère Tome I, écologie, mécanisme de l'adaptation. Recherche et Marketing : 179.
- Pelseneer P., 1935.** Essai d'Ethologie Zoologique d'après l'Etude des Mollusques', Ed. Palais des Académies, Bruxelles. 662 p.
- Pirame S.L., 2003.** Ecole nationale vétérinaire-Toulouse : Contribution à l'étude de la pathologie estivale de l'escargot petit-gris (*Helix aspersa*) : Reproduction expérimentale. Thèse de Doctorat vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse, 99p.
- Ponder, W. F. and David R. Lindberg. 2019.** Biology and Evolution of the Mollusca. Boca Raton: Taylor & Francis,

- 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 F., 1984.** Elément d'écologie : écologies fondamentale. Ed. Mc Graw et Hill. Paris, 576p.
- Ramade F., 2003.** Elément d'écologie écologies fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690p.
- Robitaille J.M., Sequin C., Pepin D., Van Berkoum G., Arnaud M., 1973.** Biosphère.Tome1, écologie, mécanisme de l'adaptation. Recherché et marketing. pp123-179.
- Selloum A., 2013.** Inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres au niveau de deux stations de la wilaya de Tizi-Ouzou (Aneir Amellal et Ben Khedda). Mémoire d'Ingéniorat en Biologie. UMMTO. 51p.
- Seltzer P., 1946.** Climats de l'Algérie. Imprimerie La typo, Litho et Jules carbone. Reunie. Alger, 246p.
- Stievenart C., et Hardouin J., 1990.** Manuels d'élevage des escargots géants africains sous les tropiques. Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA), 40 p.
- Tafoughalt., 2010.** Etude de l'influence de la duré de la photopériode et de la température sur la croissance et la production des escargots de l'espèce *Helix Aspersa* Born. Thèse de doctorat. 131p.
- Théron A. et Vallin J., 1981.** Sciences naturelles. Ecologie, Géologie, Physiologie. Collection Ch. Désiré. p
- Yves R., et Cranga F., 1997.** Mémoires de la société archéologique du midi de la France ; L'escargot dans le midi de la France, approche iconographique. Bull. Acad. France, 197p.
- Zhang Z.Q., 2013:** Animal Biodiversity: An Update of Classification and Diversity in 2013. Zootaxa. 3703(1): 5–11.

Résumé

Un inventaire qualitatif et quantitatif des gastéropodes terrestres a été mené dans la région de Tizirt, Tizi-Ouzou, du mois d'octobre 2019 à avril 2020. Trois méthodes de prélèvement ont été utilisées à savoir, la chasse à vue, le piégeage et le tamisage de la litière. L'analyse de 3659 individus, d'escargots et de limaces récoltés, a permis de dresser une liste systématique de 17 espèces réparties de 16 genres et 11 familles différentes qui sont les Helicidae, Geomitridae, Achatinidae, Pomatiidae, Trissexodontidae, Enidae, Oxychilidae, Ferussaciidae, Hygromiidae, Milacidae et Limacidae. L'indice de Shannon est entre 3.05 et 2.34, ceci indique l'importance de la richesse spécifique dans la région, l'indice d'Équitabilité varie entre 0.68 et 0.96, cet indice tend vers 1 ce qui signifie que le peuplement malacologique est en équilibre. L'étude anatomique des limaces échantillonnées a permis d'identifier deux espèces différentes, qui sont *Milax nigricans* et *Lehmannia nyctelia*.

Mot clé : Gastéropodes terrestres, richesse spécifique, inventaire, malacofaune.

Abstract

A qualitative and quantitative inventory of terrestrial gastropods was carried out in Tizirt, region of Tizi-Ouzou, from October 2019 to April 2020. Three sampling methods were used, visual collecting, trapping and sieving the litter. The analysis of 3659 individuals, snails and slugs, made it possible to draw up a systematic list of 18 species from 16 genus and 11 different families which are the Helicidae, Geomitridae, Achatinidae, Pomatiidae, Trissexodontidae, Enidae, Oxychilidae, Ferussaciidae, Hygromiidae, Milacidae and Limacidae. The Shannon index is between 3.05 and 2.34, this indicates the importance of species richness in the region, and the Equitability index is between 0.67 and 0.83, which means that the malacological population is in equilibrium. The anatomical study of the slugs sampled identified two different species, which are *Milax nigricans* and *Lehmannia nyctelia*.

Key word: Inventory, Terrestrial gastropods, specific richness, malacofauna.