

Remerciements

Remerciement

Je remercie d'abord le Bon Dieu qui nous a donné la patience, la santé et le courage pour réaliser ce travail

Mes remerciements les plus vifs s'adressent à, ma promotrice, M^{me} BOUAZIZ-YAHIAÏTENE H, maître assistante classe A à l'UMMTO qui ma accordé l'honneur de diriger ce travail, qui ma permis d'apprendre beaucoup de choses sur les gastéropodes terrestres.

J'exprime ma profonde gratitude à Mme M^{me} MEDJDOUB F. Professeur à l'Université de Tizi-Ouzou, d'avoir accepté la présidence du jury, qu'elle trouve ici l'expression de mes profond respect.

J'exprime mes profonde gratitude à et à M^{elle} CHOUGAR S, maître assistante classe A, pour leurs soutiens permanents, leurs précieux conseils et leur disponibilité le long de mon travail.

Je tien aussi à remercier les membres de jury M^{me} LAKABI - AHMANACHE L, Maître assistante classe A.

M^{elle} CHOUGAR S maître assistante classe A, à l'Université MOULOUD MAMMERRI de Tizi-Ouzou qu'elles veuillent accepter nos sincères remerciements pour avoir bien voulu de juger ce travail.

Je remercie vivement M^r SMAÏL A. et sa famille les propriétaires de la station de Drâa Ben Khedda ainsi que ma chère amie Souhila et sa famille propritère de la station de Makouda ; d'avoir mis à Mon entière disposition leur biens où j'ai réalisé ma partie pratique de mon travail.

Enfin, je remercie mes amis (es) pour leur aide chaqu' un son nom.

Dédicaces

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

La mémoire de mon chère père Rabah

A ma chère maman qui m'encourage tous le temps

A la mémoire de mon cher frère Ali

*A mes chères frères, Saïd, Mouhamed , Farid
Houcine, Youcef, Ahmed, Mourad, Slimane, et Hassane.*

A mes chères belles sœurs

*Fatiha, Tassadit, Assia, Karima, Noëmi, Drifa et
Kahina.*

*A mes chères neveux H'cene, Sid -Ali, Saïd
Rafik, Oualid, Rayane, Naël et Adem*

*A mes chères nièces Narimane, Amal, Manel,
Naouel, Katia, Sabrina, Marieme, Lina et Serine*

A toute la famille Skendraoui et Benllaïf

A mes chères (es) amis qui mon aidée.

Fatiha.

Liste des figures et des tableaux

Figure 1: Organisation générale d'un escargot.....	3
Figure 2 : Disposition de la tête et les tentacules chez les escargots.....	4
Figure 3 : Disposition des dents sur la radula.....	5
Figure 4 Pneumostome de <i>Helix aspersa</i>	5
Figure 5 : Anatomie interne d'un escargot.....	6
Figure 6 : Appareil digestif de l'Escargot.....	8
Figure 7 : Cavité palléale de <i>Helix aspersa</i>	9
Figure 8 : Pneumostome ouvert de <i>Helix aspersa</i>	9
Figure 9 : Appareil génital de l'escargot de bourgogne.....	10
Figure 10: Différents habitats des gastéropodes terrestre.....	12
Figure 11 : Parade chez <i>Helix aspersa</i>	13
Figure 12 : Accouplement d' <i>Helix aspersa</i>	13
Figure 13 : Ponte chez les escargots.....	14
Figure 14 : <i>Helix aspersa</i> adulte et ses petits.....	15
Figure 15 : Schéma de la flexion, de l'enroulement et de la torsion des gastéropodes	16
Figure 16 : Amas d'escargots phytophages.....	17
Figure 17: Hibernation chez les gastéropodes terrestres	19
Figure 18 : <i>Cernulla sp</i> parasitée par un insecte.....	20
Figure 19: Situation géographique des régions d'étude.....	24
Figure 20 : Variation des températures moyennes mensuelles, maxima et minima(en °C) décembre 2014 à mai 2015 dans la région de Draa Ben Khedda	26
Figure 21 : Variation des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) décembre 2014 à mai 2015 dans la région de Draa Ben Khedda	27
Figure 22 : Variation des moyennes mensuelles des pluviométries (en mm) décembre 2014 à mai 2015 dans la région de Draa Ben Khedda	28
Figure23 : Variation des moyennes mensuelles de la vitesse du vent (en m/s) décembre 2014 à mai 2015 dans la région de Draa Ben Khedda	29
Figure 24 : Variation des températures moyennes mensuelles, maxima et minima(en °C) décembre 2014 à mai 2015 dans la région de Makouda.....	30

Figure 25 : Courbe de l'accroissement de la pluie avec l'altitude dans la région de Makouda.31

Figure 26 : Variation moyennes mensuelles des pluviométries (en mm) de décembre 2014 à mai 2015 dans la station de Makouda.....32

Figure27 : Proportions des familles des escargots dans les deux stations.....40

Figure 28: Variations mensuelles des nombres d'individus au niveau des deux stations.....41

Figure 29 : Variations saisonnières des nombres d'individus au niveau des deux stations.....42

Figure 30: Variations mensuelles de la richesse spécifique des gastéropodes terrestres au niveau des deux stations.....43

Figure31 : Variation saisonnière de la richesse spécifique des espèces dans les deux stations d'étude.....43

Figure 32 : Variation mensuelle d'indice de Shannon-Weaver dans les deux stations.....47

Figure 33 : Variations saisonnières d'indice de Shannon-Weaver dans les deux stations....48

Figure 34 : Variation mensuelle d'indice d'équitabilité pour les deux stations.....49

Figure 35 : Variation saisonnière d'indice d'équitabilité pour les deux stations.....49

Tableau 1 : la présentation des deux stations d'études.....	25
Tableau 2 : Liste des espèces de gastéropodes terrestres recensées dans les deux stations d'étude du mois de Décembre 2014 au mois de Mai 2015.....	37
Tableau 3 : Liste Des espèces de gastéropodes terrestres recensés au niveau de Draa Ben Khedda du mois de Décembre 2014 au mois de Mai 2015.....	38
Tableau 4 : Liste Des espèces de gastéropodes terrestres recensés au niveau de Makouda du mois de Décembre 2014 au mois de Mai 2015.....	39
Tableau 5 : La fréquence d'occurrence, l'abondance relative et la densité des espèces malacologiques recensées dans les trois stations de Novembre 2014 à mai 2015.....	44

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Sommaire

Introduction

Chapitre 1 : Description et structure des Gastéropodes terrestres

1. Position Systématique	3
2. Morphologie externe	3
2.1. Tête	4
2.1.1. Tentacules	4
2.1.2. Radula	4
2.2. Pied	5
2.2.1. Masse viscérale.....	5
2.2.2 Manteau	5
2.2.3 Coquille	6
3. Anatomie interne	6
3.1. Téguments et glandes tégumentaires	6
3.2. Appareil digestif	7
3.3. Appareil respiratoire	8
3.4. Appareil circulatoire	9
3.5. Appareil excréteur	9
3.6. Appareil génital	10
3.7 Système nerveux.....	11

Chapitre II : Bio-écologie des gastéropodes terrestres

1. Habitat	12
2. Reproduction	12
2.1. Accouplement	12
2.2. Ponte incubation et éclosion.....	14
3 .Développement.....	15
3.1. Flexion.....	15
3.2. Enroulement	15
3.3. Torsion.....	15
4. Croissance.....	16
5. Longévité et mortalité.....	17

6 .Régime alimentaire.....	17
7. Rythmes de vie	18
7.1 .Activité journalière	18
7.2 .Activité saisonnière	18
7.2.1. Hibernation.....	18
7.2.2. Estivation.....	19
8. Influence des paramètres externes sur le comportement des escargots.....	19
8.1. Paramètres chimique.....	19
8.1 Température.....	19
8.2. Humidité	20
8.3. Lumière et énergie solaire.....	20
9. Prédateurs et parasites des gastéropodes terrestres	20
9.1. Prédateurs	21
9.2. Parasites	21
9.3. Agents pathogènes.....	21
10. Intérêt des escargots	21
10.1. Escargots bio-indicateurs de la qualité du sol	22
10.2. Utilisation en médecine traditionnelle	23

Chapitre 3 : Matériel et méthode

1. Présentation des stations d'étude	24
1.1. Conditions climatiques	26
1.2. Station de Draa Ben Khedda (station 1).....	26
1.2.1 Température.....	26
1.2.2 Humidité	27
1.2.3. Pluviométries	27
1.2.4. Vent	28
1.2.5. Neige.....	28
1.3. Station de Makouda (station 2).....	28
1.3.1. Température.....	29
1.3.2 Pluviométrie	30
1.3.3 Neige.....	32
3. Matériels et méthodes.....	32
3.1. Travail de terrain.....	33
3.2. Travail de laboratoire	33

4. Traitement des données	33
4 .1. Indices écologiques de composition	33
4.1.1. Fréquence d'occurrence (F).....	34
4.1.2 Abondance relative (Arel)	34
4 .1.3. Densité (D)	34
4 .2. Indices écologiques de structure	35
4.2.1. Indice de Shannon et Weaver (H')	35
4.2.2 Indice d'équitabilité (E).....	36

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Résultats	37
1.1. La répartition des familles au niveau des deux stations	39
1.2. Variations des nombres d'individus de gastéropodes terrestres recensés au niveau des Deux stations	40
1.2.1. Variations mensuelles.....	40
1.2.2. Variations saisonnières	40
2.1. Variations de la richesse spécifique des gastéropodes terrestres recensées pour les deux Stations	42
2.1.1. Variations mensuelles.....	42
2.1.2. Variations saisonnières	43
3. Variations de la fréquence d'occurrence, l'abondance relative et la densité des Espèces malacologiques recensées dans les deux stations	44
4. Variations de l'indice de Shannon-Weaver calculé dans les deux stations.....	47
4.1. Variations mensuelles.....	47
4.2. Variations saisonnières	48
.15. Variations de l'indice d'équitabilité calculé pour les deux stations.....	48
1.15.1. Variations mensuelles.....	49
1.15.2. Variations saisonnières	49
2. Discussion.....	50
Conclusion.....	56
Références bibliographiques.....	57

Résumé.

Introduction générale

Le phylum des mollusques, par le nombre de ses espèces (plus de cent mille) est le second après celui des arthropodes ; c'est donc l'un des plus importants et aussi l'un des plus variés puisque ses représentants se sont diversifiés.

Les mollusques sont des Métazoaires triploblastiques à symétrie fondamentalement bilatérale. Leur corps est mou, non segmenté et comprend trois parties fondamentales : une tête, un pied et une masse viscérale (MAISSIAT et *al.*, 2011).

MEGLITSCH (1974) rapporte que les mollusques comptent sept classes : les Monoplacophores, les Aplacophores, les Polyplacophores, les Scaphopodes, les Lamellibranches (Bivalves), les Gastéropodes et les Céphalopodes.

Les Gastéropodes comptent environ 80% des espèces de mollusques, ils représentent la majeure partie des 7 classes existantes (BELANGER, 2009). Au cours de leur organogenèse, ces mollusques subissent des modifications anatomiques très profondes qui bouleversent les rapports anatomiques de leurs organes ; il s'agit pour l'essentiel de mouvements de flexion et de torsion, auxquels s'ajoute un enroulement (MAISSIAT et *al.*, 2011). Originellement tous les gastéropodes possèdent une coquille et des branchies et sont aquatiques. Au cours de leur évolution, des espèces ont perdu tout ou partie de ces caractères. Les espèces qui ont perdu leur coquille sont nommées « limaces » (KERNEY et CAMERON, 2006).

L'escargot est un mollusque gastéropode. Il existe 103 000 espèces de gastéropodes ; les plus anciens fossiles connus datent du cambrien -510 Million d'ANNÉE (ANONNYME, 2011).

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).

AUDIBERT et BOYER (2007) rapporte qu'en Algérie, MICHAUD et TERVER ont travaillé tous deux de manière indépendante sur sa malacofaune dès les premières années de la colonisation française. Ces travaux peuvent être considérés comme fondateurs d'une malacologie continentale algérienne que Bourguignat, Letourneux et Pallary ont venus enrichir quelques décennies plus tard.

Dans la wilaya de Tizi-Ouzou, les études malacologiques sont récentes, celles -ci ont essentiellement portée sur des inventaires, dans un premier temps et dans la même optique, notre contribution se propose d'étudier la richesse quantitative ainsi que qualitative des escargots terrestres. Pour ce faire notre choix s'est porté sur deux stations, la première dite ferme SMAIL Said dans la commune de Drâa Ben Khedda et la seconde appelée Thakharoubth Ou Bahri dans la commune de Makouda.

La présente étude comporte plusieurs parties structurées comme suit :

Le premier et le deuxième chapitre évoqueront la synthèse bibliographique de la biologie des gastéropodes et des escargots, pour préciser la zoologie de ces derniers et leur position systématique. Le troisième chapitre énumère les matériels et les méthodes utilisées à partir de notre inventaire. Le quatrième chapitre est consacré aux différents résultats obtenus et à leur discussion. En fin une conclusion générale viendra clore notre étude expérimentale.

Chapitre I
Description et structure
des
gastéropodes
terrestres

Les Gastéropodes forment une classe de mollusques (eumollusques, conchifères, viscéroconques), caractérisés notamment par une masse charnue appelée pied et servant à la reptation ou à la nage. Le terme « gastéropode » signifie « viscères dans le pied » (ANONYME, 2014).

1. Position systématique

Selon KERNEY et CAMERON (2006), les escargots et les limaces sont classés comme suit :

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

2. Morphologie externe

Les Gastéropodes sont des Mollusques possédant primitivement une symétrie bilatérale qui se trouve profondément altérée dans les espèces actuelles ; le corps est mou, non segmenté, dépourvu d'appendices articulés, il se divise en trois grandes régions (Figure 1) : 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).

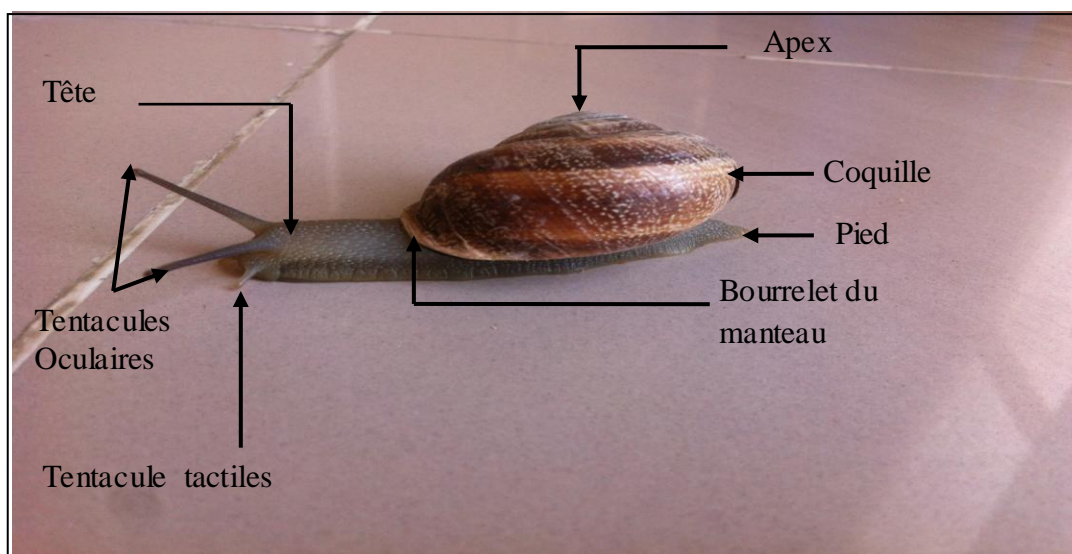


Figure 1 : Organisation générale d'un escargot (ORIGINALE, 2015).

2.1. Tête

GERMAIN (1930) rappelle que la tête est nettement distincte, principalement en dessous, où elle est séparée du pied par un sillon plus ou moins renflée, elle porte des tentacules et montre en avant et en bas, une ouverture qui est la bouche.

2.1.1. Tentacules

Les Gastéropodes possèdent deux ou quatre tentacules. Chez les Pulmonés terrestres, ils sont creux, rétractiles et invaginables en entier dans l'intérieur de la tête et presque toujours au nombre de 4 (Figure2): une paire antérieure et une paire postérieure plus longues, portant les yeux à leur extrémité (GERMAIN, 1930).

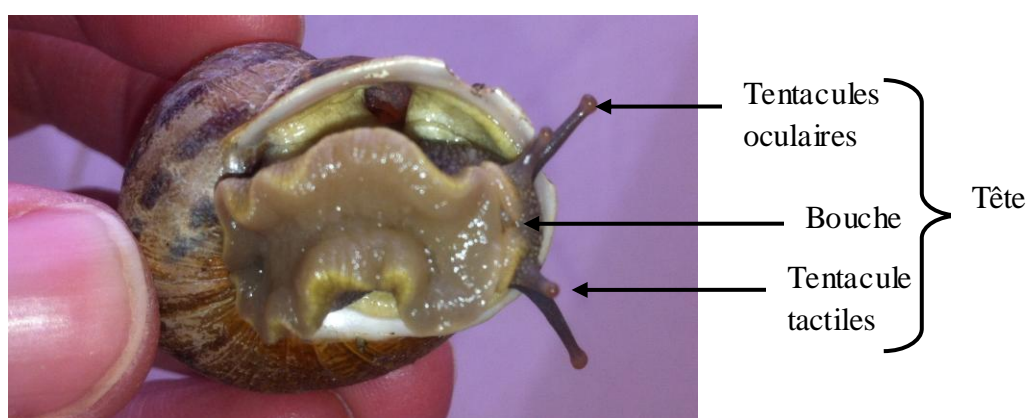


Figure 2 : Disposition de la tête et des tentacules chez les escargots (ORIGINALE, 2015).

2.1.2. Radula

La radula est située sur la face ventrale de la bouche et se présente sous la forme d'un ruban chitineux, portant plusieurs rangées transversales de petites dents sur la face dorsale (Figure3). Chaque rangée comprend une dent centrale de part et d'autre de laquelle sont disposées symétriquement des dents latérales et marginales, dont le nombre peut dépendre de l'âge de l'animal (LÉVÊQUE, 1980).

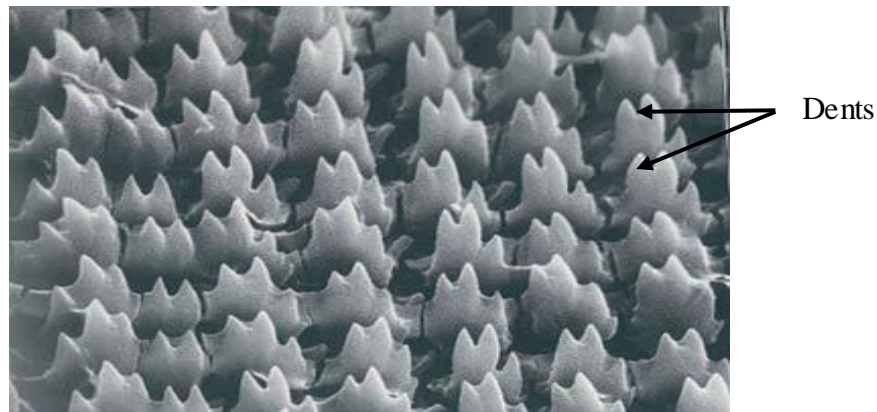


Figure 3 : Disposition des dents sur la radula G.400 fois (ANONYME, 2015)

2.2. Pied

KERNEY et CAMERON (2006) rappellent que l'animal possède un pied en général aplati en une sole pédieuse à fonction essentiellement locomotrice, séparé de parties supérieures du corps par un sillon.

2.2.1. Masse viscérale

La masse viscérale est recouverte d'une sorte de tunique musculaire, le manteau, limitant en avant une chambre respiratoire; son bord libre, épaissi et glanduleux est soudé au tégument dorsal, mais en ménageant un orifice permettant à l'air de pénétrer dans la cavité respiratoire. Cet orifice, le pneumostome, s'ouvre à droite chez les espèces dextre et à gauche chez les espèces senestres (GERMAIN, 1930).



Figure 4 : Pneumostome de *Helix aspersa* (ORIGINALE, 2015).
a- Pneumostome ouvert, b- Pneumostome fermé

2.2.2. Manteau

AMROUN(2006) rappelle que le manteau est un repli saillant et périphérique du tégument dorsal, il crée la cavité palléale. D'après ANDRE (1968) que le manteau forme une membrane protectrice qui entoure la masse viscérale.

2.2.3. Coquille

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 sécrétée par le manteau, elle a une origine ectodermique. Elle est constituée de trois couches, de l'extérieur vers l'intérieur. On distingue : le periostracum, de nature organique, la couche prismatique ou ostracum et la couche nacrée ou hypostracum.

Une coupe longitudinale de la coquille montre que l'enroulement se fait autour d'un axe creux, la columelle ; cet axe débouche à l'extérieur près du péristome par un petit orifice, l'ombilic encerclé par le dernier tour de la coquille. C'est autour de la columelle que s'attache le muscle rétracteur du pied ou muscle columellaire. Chez certains gastéropodes, la coquille est réduite et recouverte par le manteau, elle devient donc interne. Elle peut être parfois absente, c'est le cas des limaces (BOUE et CHATON, 1971).

3. Anatomie interne

Chez tous les gastéropodes actuels, l'organisation interne de l'animal présente par rapport à l'architecture de l'ancêtre hypothétique, une dissymétrie remarquable par la disparition dans de nombreux cas de la moitié des organes pairs (reins, oreillettes, branchies). Elle résulte d'une torsion de 180° pendant le développement embryonnaire et cause l'enroulement en hélice de la masse viscérale, la coquille en spirale, l'ouverture de la cavité palléale vers l'avant, la proximité de la bouche et de l'anus (GUYARD, 2009).

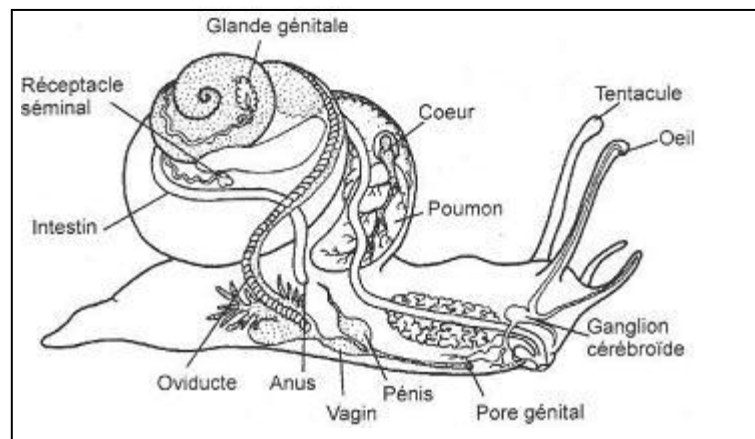


Figure 5 : Anatomie interne d'un escargot (Amroun, 2006).

3.1. Tégument et glandes tégumentaires

D'après HEUSSER et DUPUY (2011), la totalité du corps des pulmonés est recouverte d'une seule assise épithéliale, mais dont la hauteur varie beaucoup, à laquelle se relie la musculature et le conjonctif. Les cellules épithéliales portent une cuticule d'épaisseur

différente suivant les régions du corps ; mais cette cuticule disparaît ou presque chez de nombreux pulmonés terrestres au niveau des rides ou de saillies tégumentaires.

Les glandes tégumentaires sont des glandes sous cutanées épithéliales de tégument non recouvert par la coquille, qui est perforée par des orifices. Ces glandes muqueuses dans lesquelles on trouve les glandes palléales sont nombreuses, surtout sur les bourrelets palléaux qui secrètent une muqueuse légèrement blanchâtre. Les glandes de la sole élaborent une sécrétion qui facilite la progression des animaux sur la terre et les végétaux. On trouve les glandes à albumine, abondantes sur le bourrelet palléal, leur sécrétion est jaunâtre (ANDRE, 1968).

Se même auteur signale que les glandes à calcaires, qui existent sur le bourrelet palléal et les parties dorsales du corps, mais manquent sur la sole, le calcaire se verrait sous forme de fines granulation de carbonate et de phosphate de chaux.

3.2. Appareil digestif

En raison de la torsion à 180° du corps de l'escargot, le tube digestif forme une boucle ramenant l'anus vers l'avant. La bouche se prolonge par un bulbe buccal, à l'intérieur duquel se trouve une langue musculaire recouverte d'une lame cornée, la radula (PIRAME, 2003).

Selon GERMAIN(1930), le tube digestif commence par un orifice buccal de forme variable limité par les lèvres: une supérieure et une inférieure. Cette dernière est divisée par une fente verticale en deux parties arrondies en dessous, portant le nom de lobes labiaux (ou palpes labiaux). A la bouche succède un pharynx musculieux ou masse buccale s'ouvrant en arrière dans un œsophage mince, un peu aplati, qui se dilate en un estomac dépourvu de glandes digestives spéciales, auquel fait suite un intestin contourné, un peu élargi dans sa portion terminale (rectum) et aboutissant à l'anus, s'ouvrant contre le pneumostome.

Les glandes salivaires sont des organes pairs venant déboucher de chaque côté de l'origine de l'œsophage. La glande digestive, improprement appelée foie, occupe la plus grande partie du tortillon et enrobe les organes. Le foie est formé de lobules divisés en follicules très ramifiés, dont chaque canalicule excréteur converge vers un canal collecteur commun s'ouvrant dans l'intestin GRASSE (1968).

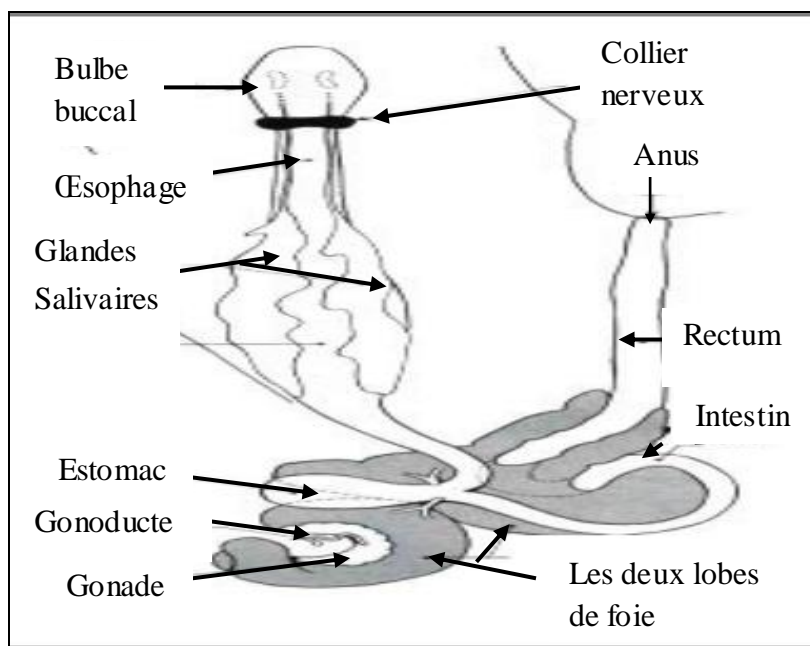


Figure 6 : Appareil digestif de l'escargot (BOUE et CHANTON, 1958).

3.3. Appareil respiratoire

GERMAIN(1930) affirme que chez tous les Pulmonés, la chambre palléale est transformée en poumon, ou mieux en poche pulmonaire (Figure 6). Le toit de cette chambre est richement vascularisé, tandis que son plancher reste parfaitement lisse.

Le poumon communique avec l'extérieur par le pneumostome, qui s'ouvre et se ferme au moyen d'un double sphincter et dont la position est à droite du corps, par où passe l'air (MEGLISCH, 1974).

Se même auteur rajoute que le cycle respiratoire normal se compose de l'ouverture du pneumostome, de l'abaissement du plancher de la cavité palléale afin d'attirer l'air et de la fermeture de pneumostome (Figure7).

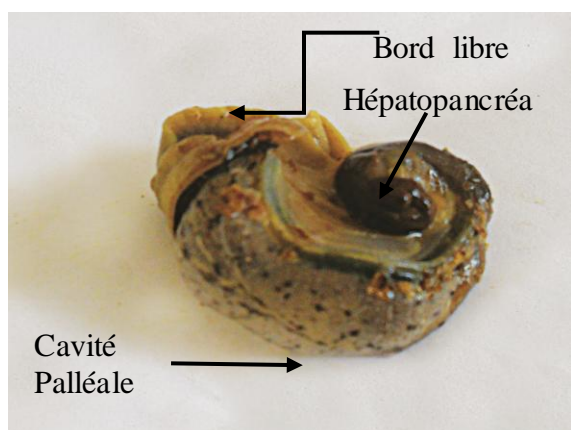


Figure 7: Cavité palléale de *Helix aspersa* (ORIGINALE, 2015)



Figure 8: Le pneumostome ouvert de *Helix aspersa* (ORIGINALE, 2015)

3.4. Appareil circulatoire

L'appareil circulatoire est ouvert (HEUSSER et DUPUY 2011). Il Comporte un cœur formé d'une oreillette et d'un ventricule, logé dans un péricarde. Il assure la propulsion de l'hémolymphe dans l'artère aorte et les vaisseaux qui en sont issus. Le liquide circulant irrigue les divers organes, puis est déversé dans un système de sinus et retourne au cœur par des veines, après avoir subi une hématose au niveau du poumon.

3.5. Appareil excréteur

Le rein ou organe de Bojanus, situé à proximité du cœur dont il est cependant indépendant, assure l'excrétion. Il est drainé par un canal rénal courant parallèlement au rectum et débouchant à l'extérieur, à droite de l'anus (HEUSSER et DUPUY, 2008).

D'après KERNEY et CAMERON (2006), l'enroulement de la masse viscérale fait disparaître un rein. Il n'en subsiste qu'un, situé près du cœur et qui effectue l'excrétion. Le canal excréteur présente une paroi très plissée et glandulaire, richement irrigué par des sinus veineux. Le canal se dirige vers l'avant et va longer le rectum.

GUYARD (2009) ajoute que l'orifice excréteur est situé près de l'anus entre celui-ci et le pneumostome. Très dépendants de la dessiccation, les gastéropodes terrestres extraient efficacement de l'eau des excréments, et l'urine est rejetée sous forme d'acide urique solide.

3.6. Appareil génital

Chez les Gastéropodes terrestres, l'appareil génital est complexe ; il comporte une portion hermaphrodite (ovotestis, gonade logée près de l'apex du tortillon, canal hermaphrodite), débouchant sur un carrefour où s'ouvre la glande de l'albumine et d'où partent un spermiducte et un oviducte incomplètement séparés, une portion femelle (partie terminale de l'oviducte différenciée en vagin, glandes multifides, réceptacle séminal) qui communique avec la poche du dard et une portion mâle (extrémité du spermiducte, vésicule séminale ou flagellum mâle, pénis rétracté dans une gaine au repos). Vagin et pénis s'ouvrent dans un vestibule génital commun muni d'un seul orifice. La reproduction fait intervenir un accouplement, au cours duquel sont échangés les spermatozoïdes assurant une fécondation croisée. (Figure 8) (HEUSSER et DUPUY 2008)

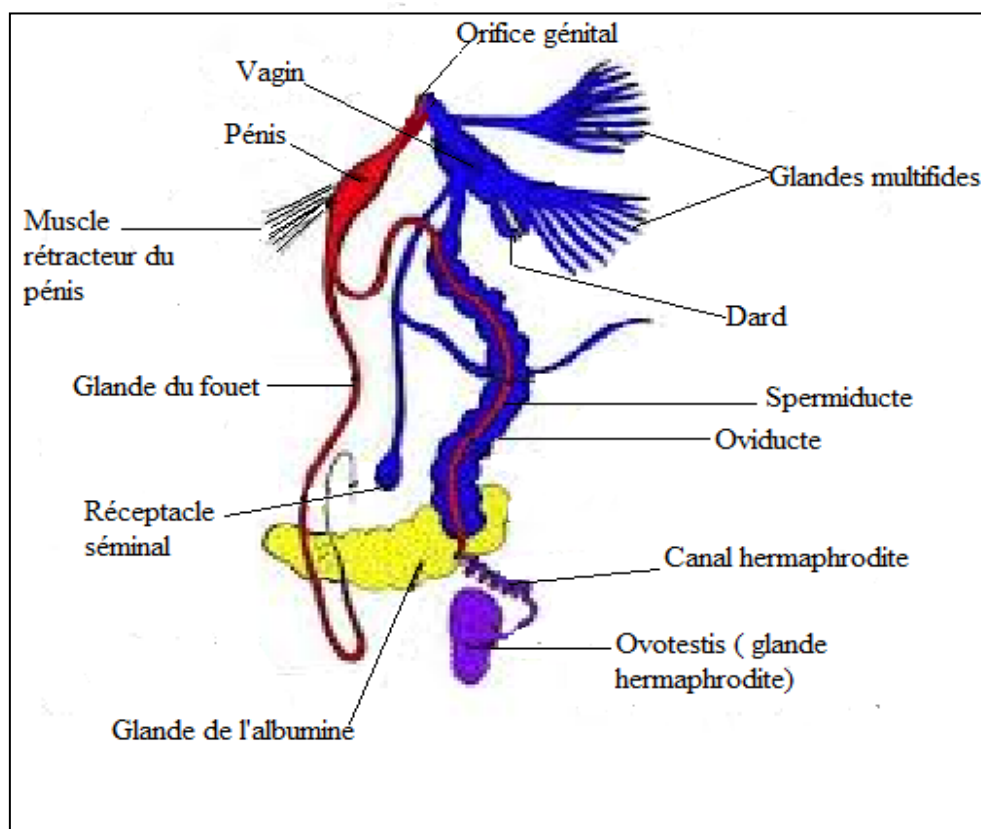


Figure 9: Appareil génital de l'Escargot de Bourgogne (BOUE et CHATON, 1958)

3.7. Système nerveux

D'après ANDRE (1968), les Gastéropodes ont subi la torsion, la cavité palléale est placée en avant, mais leur système nerveux est concentré dans la tête Leur système nerveux est bien développé.

Le système nerveux est organisé en un anneau complexe situé autour de l'œsophage. Il est constitué d'une masse ganglionnaire dorsale, formée de deux ganglions cérébroïdes unis par une commissure cérébroïde et une masse ganglionnaire sous-œsophagienne ventrale comportant deux ganglions palléaux latéraux, deux ganglions pédieux ventraux, deux ganglions pariétaux et un ganglion viscéral. Ces différents ganglions sont reliés par des connectifs (connectifs cérébro-pédieux, cérébropalléaux et palléo-pédieux) et l'ensemble forme de chaque côté du tube digestif un triangle caractéristique, bien que la forte condensation du système nerveux le rende délicat à observer. De chaque ganglion partent de multiples nerfs innervant les divers organes de l'animal. (Figure 8) (HEUSSER et DUPUY 2008).

Chapitre II

Bio-écologie des gastéropodes terrestres

Les lieux favorables au développement de l'escargot sont constitués par les terrains humides qui s'égouttent facilement, par les terrains frais, meubles, non acides et fissurés ; le territoire de l'escargot s'étend sur un cercle d'une dizaine de mètres pendant les deux premières années de sa vie. L'activité nocturne est déclenchée par le coucher de soleil. (ANONYME 2005).

1. Habitat

Les préférences ou exigences écologiques des gastéropodes terrestres sont très différentes d'une espèce à l'autre. 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 également de nombreuses espèces, généralement spécialisées. Les zones pelousaires ou rocailleuses accueillent également des espèces bien particulières et caractéristiques du milieu (Figure 10). La faible mobilité des mollusques et leur grande dépendance aux conditions du microclimat, en font de bons indicateurs de l'histoire d'un milieu et de son évolution (KARAS, 2009).



Figure 10 : Différents habitats des gastéropodes terrestres (ORIGINALE, 2015)

2. Reproduction

Les pulmonés sont hermaphrodites, c'est-à-dire, mâle et femelle pour un même individu (KERNEY et CAMERON, 2006). C'est un avantage pour l'individu d'avoir une plus grande efficacité reproductive (GAMLIN et VINES, 1996).

2.1. 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 musculueux, entremêlent leurs tentacules et secrètent beaucoup de mucus (Figure 10).



Figure 11 : Parade chez *Helix aspersa* (ORIGINALE, 2015).

Chaque individu transfère son sperme à l'autre, en lui en 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 est divaginé en doigts de gant et 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 (Figure 11) (BOUE et CHANTON, 1971).



Figure 12: Accouplement d'*Helix aspersa* (ORIGINALE, 2015)

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).

2.2. Ponte, incubation et éclosion

PIRAME (2003) rappelle que 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 dans la terre ou le sable un «nid de ponte », la ponte dure 12 à 48 heures (COBBINAH et *al.*, 2008). Généralement, chez un animal en ponte, seule la coquille est visible, le reste du corps (le pied) est à l'intérieur du nid. Les œufs, petites sphères blanches 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 12) (PIRAME, 2003).



Figure 13: Ponte chez les escargots (ORIGINALE, 2015).

La durée de l'incubation et de l'éclosion est comprise entre 15 et 30 jours suivant les conditions climatiques, les jeunes vont rester 2 à 5 jours avant de sortir à la surface pour se nourrir. Leur poids est de 0,02 à 0,04 g (COBBINAH et *al.*, 2008).

L'éclosion de l'œuf donne directement un jeune escargot ; il n'y a pas de larve trochophore (BOUE et CHANTON, 1971). Les jeunes sont très semblables aux adultes ; leur développement est direct, sans métamorphose ni mue (Figure 13) (KERNEY et CAMERON, 2006).



Figure 14: *Helix aspersa* adulte et ses petits (ORIGINALE, 2015)

3. Développement (flexion et torsion)

GUYARD (2010) rappelle qu'au cours de leur embryogenèse, les gastéropodes subissent une flexion et une torsion, voire enroulement dans une coquille spiralée. (Figure 14)

3.1. Flexion

Le Gastéropode subit une flexion en rapport avec l'inégalité de croissance de ses faces dorsale et ventrale. La dorsale forme une bosse, dans laquelle pénètre l'intestin qui décrit une courbe en forme de « U », c'est la flexion endogastrique (GRASSE et DOUMENC, 1998).

3.2. Enroulement

La bosse dorsale s'élève de plus en plus et tout en s'allongeant, s'enroule sur elle-même en hélice, la pointe de la spire tournée vers l'avant. L'anus reste en position normale, à l'opposé de la bouche. A ce moment le Gastéropode a effectué l'enroulement exogastrique (BEAUMONT et CASSIER, 1998). Dans ce cas le tube digestif n'est pas touché par l'enroulement (AMROUN, 2006).

3.3. Torsion

Au cours de la torsion, la masse viscérale se retourne sur elle-même effectuant vers la droite (quelque fois vers la gauche) une rotation de 180° (MEGLITSCH, 1974). A la suite de ce mouvement, la cavité palléale et ses annexes deviennent entéro-dorsales, alors que la pointe de la coquille se tourne vers l'arrière (GRASSE et DOUMENC, 1998).

Les mêmes auteurs affirment que la torsion a encore une autre conséquence, elle cause l'atrophie plus ou moins accentuée des viscères morphologiquement situés à droite et pressés par les viscères gauches devenus droits ; ainsi un seul rein subsiste.

Le système nerveux est lui aussi intéressé par la torsion, la commissure viscérale se tord en huit ; le ganglion viscéral droit passe à gauche et inversement. Un tel système nerveux est dit streptoneure (GRASSE et DOUMENC, 1998).

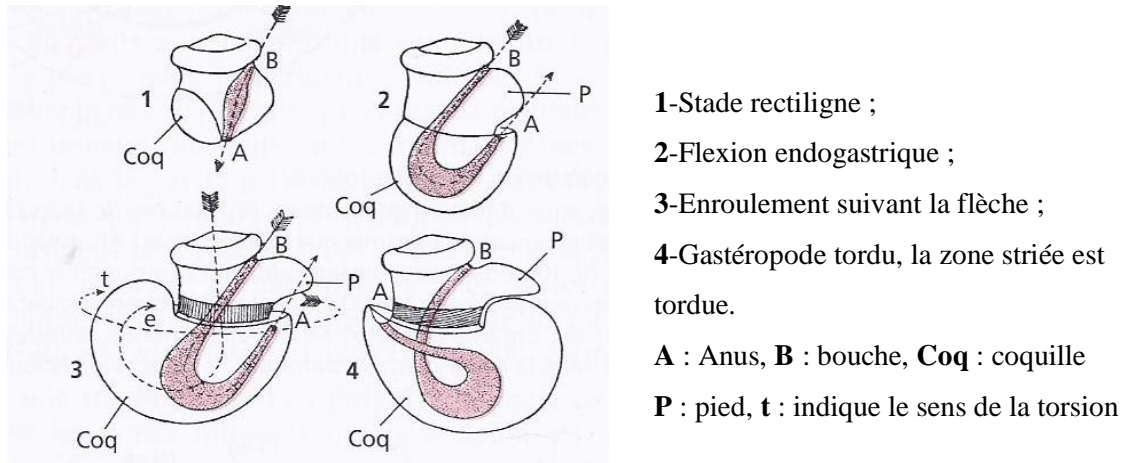


Figure 15: Schéma de la flexion, de l'enroulement et de la torsion des gastéropodes (GRASSE et DOUMENC, 1998).

4. Croissance

Selon GRASSE et DOUMENC (1995), les indications de la croissance sont relativement liées à la taille ou au poids des pulmonés en cours d'accroissement, chez les stylommatophores, la croissance cesse à l'apparition de la maturité génitale, alors que chez les basommatophores la ponte commence le plus souvent, avant que l'animal ait atteint la moitié de la taille adulte moyenne de l'espèce.

Le climat et la température ont une grande importance sur l'âge de maturité sexuelle de l'escargot. Les espèces de grande taille semblent avoir une maturation relativement lente, puisque la maturité n'est parfois pas atteinte avant l'âge de 5 ans, ou même plus tard comme c'est le cas de *Monadenia fidelis beryllica* en captivité (COBBINAH et al., 2008). Par contre, chez les petites espèces comme *Vertigo*, plusieurs générations par an semblent se succéder.

STIVEVENART et al., (1990) rappelle qu'en condition de vie fortement traumatique, la croissance est réduite avec apparition de nanisme, caractérisée par des tailles de coquille excessivement petites et par un épaissement de la paroi coquillière, avec nombreux traits de réparation de fractures.

La croissance de la coquille a lieu au niveau du bourrelet palléale et s'effectue en deux dimensions ; d'une part un allongement et un enroulement spiral autour de l'axe columellaire et d'une autre part par un épaissement calcique (BONNET *et al.*, 1990).

5. 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 *Helix* 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).

6. Régime alimentaire

D'après CAPPUCCIO (2011), les escargots, comme les limaces, s'alimentent grâce à une langue dentée nommée radula (1500 à 2500 dents). La langue de l'escargot est couverte d'aspérités très dures, disposées en rangées régulières, comme la râpe du menuisier. L'alimentation des escargots varie selon l'espèce, certains escargots sont phytophages, détritivores, d'autres nécrophages, d'autres enfin prédateurs, parfois cannibales.

Le même auteur rajoute que les escargots peuvent s'attaquer aux plantes cultivées des jardins, causant parfois de gros dégâts aux récoltes. Les escargots phytophages hébergent dans leur intestin une flore bactérienne qui participe à la digestion des végétaux. (Figure 16)

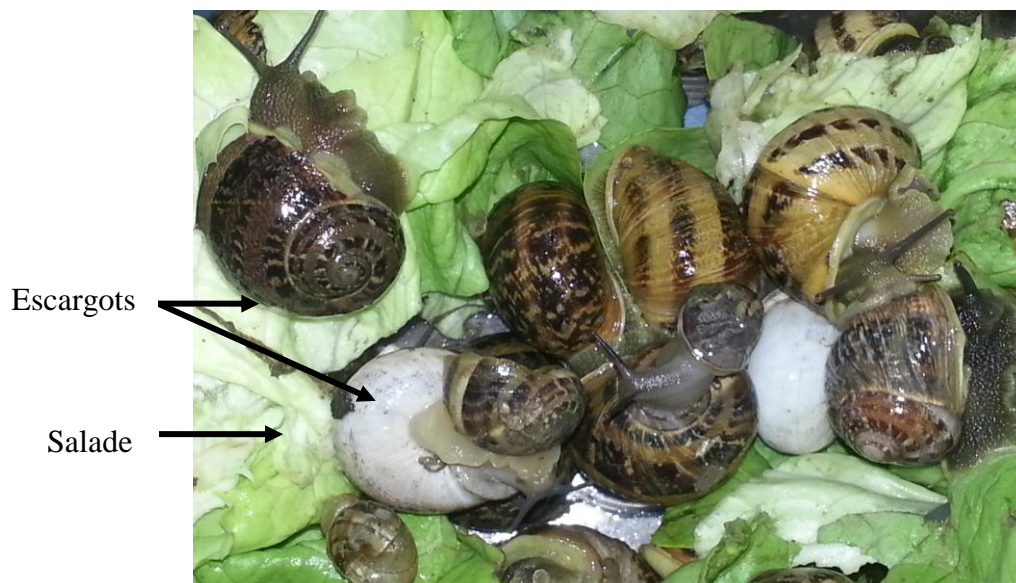


Figure 16 : Amas d'escargots phytophages (ORIGINALE, 2015).

7. Rythmes de vie

Le pulmoné terrestre a le sang froid, ne pouvant réguler sa température corporelle, il lui a fallu s'adapter aux variations de température et d'hygrométrie, passant perpétuellement par des phases d'activité et d'inactivité, vivant au rythme du jour et de la nuit, de la pluie et du beau temps et de l'alternance saisonnière (YVES et CRANGA, 1997).

Selon COBBINAH *et al.* (2008), lorsqu'un facteur du milieu est défavorable (sécheresse en été, froid pendant l'hiver), la vitesse de croissance devient très faible. Cependant, cet animal présente des phases d'activité et d'inactivité saisonnière et journalière.

7.1. Activité journalière

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 (T et H), 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).

Le même auteur atteste que dans le milieu naturel, l'escargot recherche toujours la fraîcheur et l'humidité. Il est retrouvé surtout en vie active, par temps humide, le matin à la rosée, à la fraîcheur de la nuit, par pluie légère ou après un orage ou une forte pluie

7.2. Activité saisonnière

L'escargot est un poïkilotherme, il s'est donc adapté au climat tempéré aux variations thermiques saisonnières, selon trois rythmes d'activités annuels marqués par trois états physiologiques : l'hibernation, reprise de l'activité et enfin l'estivation (PIRAME, 2003).

7.2.1. Hibernation

L'hibernation est caractérisée par un état de vie ralentie, durant lequel le métabolisme de l'animal est diminué. En début d'hibernation, l'escargot sécrète un voile muqueux appelé épiphragme qui vient obturer l'ouverture de sa coquille (Figure 17). Celui-ci limite les pertes en eau qui atteignent cependant 30% du poids frais de l'animal (PIRAME, 2003).

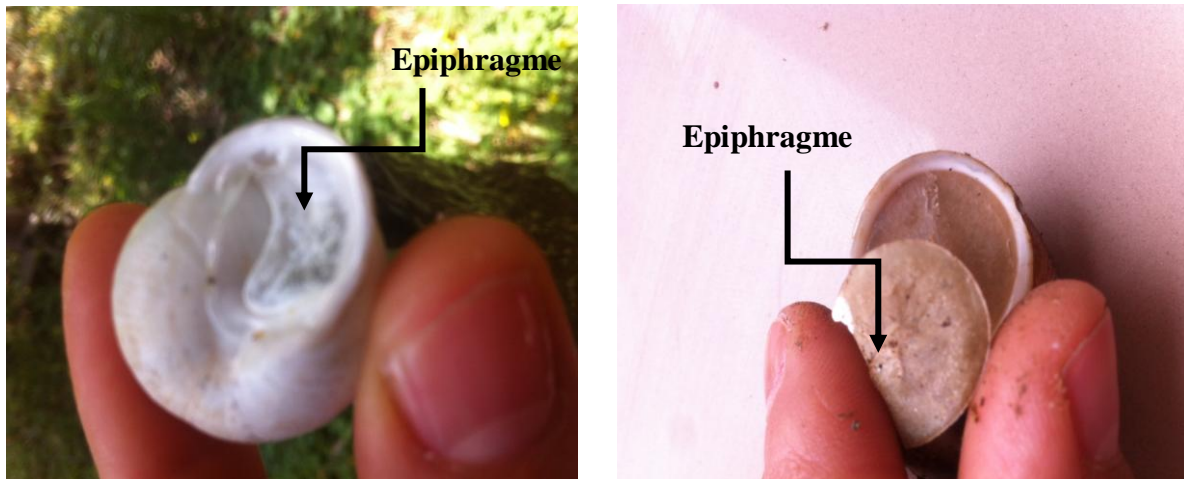


Figure 17 : Epiphragme chez les Gastéropodes terrestres (ORIGINALE, 2015).

7.2.2. 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, on observe ce comportement dans des régions où l'été est particulièrement chaud et sec. L'animal se présente complètement rétracté à l'intérieur 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 énergétiques (COBBINAH et *al.*, 2008).

8. Influence de paramètres externes sur le comportement des escargots

Un certain nombre de facteurs liés à l'environnement exercent une influence sur les escargots. Les principaux paramètres d'ambiance qui jouent un rôle sur les résultats zootechniques des escargots sont la température, l'humidité et l'éclairement (ANONYME, 2004).

8.1. Paramètres chimiques

8.1. Température

COBBINAH et *al.*, (2008) rappellent que les escargots ne contrôlent pas leur température corporelle, leurs fonctions physiologiques sont donc influencées par la température du milieu extérieur. L'activité de l'escargot sera réduite si la température dépasse un certain seuil, dans un sens ou dans un autre.

La fourchette de températures comprises entre 7°C et 28°C est compatible avec la vie active de l'escargot, mais l'observation et l'expérience montrent qu'il existe un optimum se situant autour de 20°C (ANONYME 2005).

8.2. Humidité

Tous les pulmonés ont besoin d'eau, ou d'air humide (GRASSE et DOUMENC, 1995).

Selon DAMERDJI et BENYOUCEF (2006), l'humidité oblige les escargots à la vie active. L'eau se trouve à l'origine de la plupart de leurs actes, sorties, recherche de la nourriture, accouplement, tout sans exception se passe sur le terrain humide. L'humidité favorise aussi la construction de la piste qu'il trace dans ses déplacements. La majorité des limaces et des escargots n'étant actifs, que si l'humidité du milieu est suffisante.

8.3 .Lumière et énergie solaire

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

9. Prédateurs et parasites des gastéropodes terrestres

Les escargots subissent surtout à jeune âge, les attaques de certains prédateurs. De même, ils peuvent héberger des vers parasites, pour lesquels ils se comportent comme des hôtes intermédiaires (Figure 18) (ANONYME, 2004).



Figure 18 : *Cernuella sp* parasitée par un insecte (ORIGINALE, 2015).

9.1. Prédateurs

DAMERDJI (1990) rappelle que, dans la nature, les Myriapodes, les Insectes, les Batraciens, les Reptiles, les Oiseaux les Mammifères Insectivores et les Rongeurs sont une faune prédatrice très variée des escargots.

L'homme constitue également un grand danger pour les escargots vivant dans la nature. Il détruit 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).

9.2. Parasites

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

Les escargots et leurs œufs sont également parasités par des Diptères, dont la larve se développe dans le corps des animaux et peut tuer son hôte (KERNEY et CAMERON, 2006).

Selon STIEVERNART et HARDOUIN (1990), des études réalisées au Ghana ont établi que le principal parasite pour les escargots (*Achatina achatina*) était une mouche nommée *Alluaudihella flavicornis*.

9.3. Agents pathogènes

Malgré qu'ils soient nombreux, seulement quelques agents pathogènes ont été décrits. Il s'agit notamment de la mycose des pontes et des bactérioses (ANONYME, 2005).

10. Intérêts des escargots

En quantité normale ces animaux sont tous utiles. En effet, ils s'alimentent de cadavres de petits 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 organiques et à la formation de l'humus, ce qui profite à nos cultures (STIEVENART et HARDOUIN, 1990).

Le même auteur ajoute que la classification des organismes vivants en catégories dites "utiles" ou "nuisibles" est donc arbitraire, car dans la nature chaque être a un rôle à jouer au sein de la communauté biologique, en interaction avec les autres organismes vivants. Un

équilibre s'établit tout naturellement entre les soi-disant nuisibles et ceux que l'on qualifie d'utiles.

10 .1. Escargots bio-indicateurs de la qualité du sol

VAUFLEURY (2012) rappelle que le sol est une ressource essentielle pour les sociétés humaines et les écosystèmes qu'il convient de protéger, compte tenu des dégradations croissantes liées notamment à la croissance démographique (besoins alimentaires, besoins de logements et d'infrastructures) ou aux pollutions (ponctuelles ou d'origine atmosphérique). Pour mettre en place, suivre et assurer les actions de protection et de gestion, il convient de définir des indicateurs qui permettent d'identifier et de quantifier les perturbations, les transformations du sol et les impacts sur les écosystèmes.

D'après GIMBERT (2006), l'utilisation des invertébrés pour l'évaluation de la qualité des écosystèmes a une longue histoire dans les milieux aquatiques et terrestres, et récemment on s'intéresse en milieu terrestre à la faune du sol et notamment aux escargots, qui sont reconnus comme des indicateurs écologiques pertinents car :

- Ils présentent une biomasse significative au sein de la communauté des invertébrés du sol ;
- Ils occupent une situation privilégiée à l'interface sol-plante-atmosphère ;
- Ils intègrent des sources et des voies de contamination multiples ;
- Ils possèdent des capacités de bioaccumulation importantes, pour de nombreux polluants métalliques ;
- Ils présentent des réponses physiologiques (inhibition de croissance, de reproduction, mortalité) ;
- Ils constituent un élément des réseaux trophiques, qui contribue au transfert des polluants du sol et/ou des plantes aux prédateurs.

Selon KARAMOKO *et al.* (2011), l'escargot constitue un aliment fortement apprécié pour sa chair tendre savoureuse et très riche en acides aminés, en sels minéraux et particulièrement en fer, présente une source alternative de protéines animales. La forte pression de ramassage de ces animaux, du fait de la demande croissante pour la consommation, ainsi que la destruction de leur biotope par l'homme et les ennemis naturels sont autant de facteurs, qui réduisent les stocks d'escargots en milieu naturel. Face à cette

situation leur élevage apparaît nécessaire, d'une part pour compenser les déficits saisonniers d'escargots, et d'autre part pour assurer la pérennité des espèces.

11.2. 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 l'huile d'argan. Ce mélange refroidi et filtré est administré en gouttes par voie orale (RADI, 2003).

Au Ghana, on attribue une vertu spécifique au liquide bleuâtre restant dans la coquille une fois la chair extraite : celle de favoriser le développement du nourrisson. La forte teneur en fer de la chair fait partie des remèdes efficaces dans le traitement de l'anémie. Autrefois, on la recommandait pour combattre les ulcères et les asthmes (COBBINAH et *al*, 2008).

Les mêmes auteurs signalent une étude récente qui a également montré 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.

La nature froide de l'escargot lui permet d'enrayer le feu de l'infection : "Si quelqu'un est rongé de vermines, on prendra la coquille d'escargots qu'on réduira en poudre et on mettra cette poudre sur l'endroit, où se trouvent les vermines ; ceux-ci mourront et on sera guéri" (GUIMARD, 2002).

Chapitre III

Matériel et méthode

Notre étude a pour but d'élaborer un inventaire quantitatif et qualitatif des escargots et, de déterminer ainsi, la répartition malacologique dans deux stations de la wilaya de Tizi-Ouzou à différentes altitudes et cortège floristique. La première station se trouvant à 56 m d'altitude et le deuxième a une altitude de 458 m.

1. Présentation des stations d'étude

La réalisation de cette présente étude a nécessité un échantillonnage qui est effectué dans deux stations de la wilaya de Tizi- Ouzou, la première station est localisée dans la région de Drâa Ben Khedda située à 13Km à l'ouest du chef lieu de wilaya. Quant à la deuxième station, est localisée dans la région de Thakharoubth Ou Bahri (Makouda) située au nord de Tizi- Ouzou, distante de 15 Km du chef lieu de la wilaya et de 21 Km de la ville de Tizirt. Les espèces végétales herbacées observées dans ces deux stations sont transcrites dans ce (Tableau1).



Figure 19: Situation géographique des régions d'étude (Google map, 2015).

Tableau 1 : Localisation, altitude et description floristique des deux stations d'étude

	Nom	Altitude (m)	Distance au chef lieu de la wilaya (Km)	Exposition (n)	Végétation	
					Arbres	Herbes
Station 1	Drâa Ben Khedda (ferme SMAIL Said)	56	13	Ouest	Palmier, Figuier, Olivier, Oranger	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> , <i>Chryanthemum myconis</i> , <i>Oxalis sp</i> <i>Lolium multiflorum</i> , <i>Salix sp</i> , <i>Sglymus hispanicus</i> , <i>Galactices tomentosa</i> , <i>Centaurium pulchellum</i> , <i>Polygonum</i> , <i>Picris echioides</i> , <i>Euphorbia sp</i> <i>Cynolon doctylon</i> , <i>Certiur</i> , <i>Bupleurum sp</i> , <i>Sinapis sp</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Avena sterilis</i> , <i>Sonchus asper</i> , <i>Torlis arvensis</i> , <i>Lavatera sp</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Polygonum sp</i> , <i>Erigeron canadensis</i> .
Station 2	Makouda (Thakharoubth Ou Bahri)	458	15	Nord-Ouest	Olivier, Figuier, Caroubier, Citronnier	<i>Lolium sp</i> , <i>Polycapon tetraphll</i> , <i>Convolvulu altheoïdes</i> , <i>Ceratonia silisra</i> , <i>Ombellifère</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>stachys ocymastrum</i> , <i>Cnvolvulaceae</i> , <i>Asperula sp</i> .

1. 1. Conditions climatiques

Le climat joue un rôle essentiel dans les milieux naturels. Il intervient en ajustant les caractéristiques écologiques des écosystèmes (RAMADE, 1993).

En effet, le climat de nos deux régions d'étude est un climat méditerranéen ; en année normale, il est caractérisé par une saison humide et froide en hiver, avec des pluies de fortes intensités et une saison sèche et chaude en été, où les précipitations sont rares ou absentes.

Les facteurs écologiques, en particulier ceux en apport avec le climat n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément. L'étude de chacun de ces facteurs représente une approche indispensable pour la compréhension des phénomènes écologiques (RAMADE, 1984).

DAJOZ (1982) rapporte que les êtres vivants ne peuvent se maintenir qu'entre certaines limites bien précises de certains facteurs climatiques. Parmi ces derniers il faut citer : la température, l'humidité relative de l'air, la pluviométrie et le vent.

1.2. Station de Drâa Ben Khedda (Station 1)

1.2.1. Température

La température est l'élément le plus important du climat, étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent (DAJOZ, 2006).

Selon RAMADE (1984), ce facteur agit directement sur les activités biologiques et écologiques des êtres vivants, il contrôle leur croissance, leur répartition et leur activité locomotrice.

Les valeurs de températures moyennes mensuelles (en °C) enregistrées durant la période d'étude sont présentées dans la figure suivante :

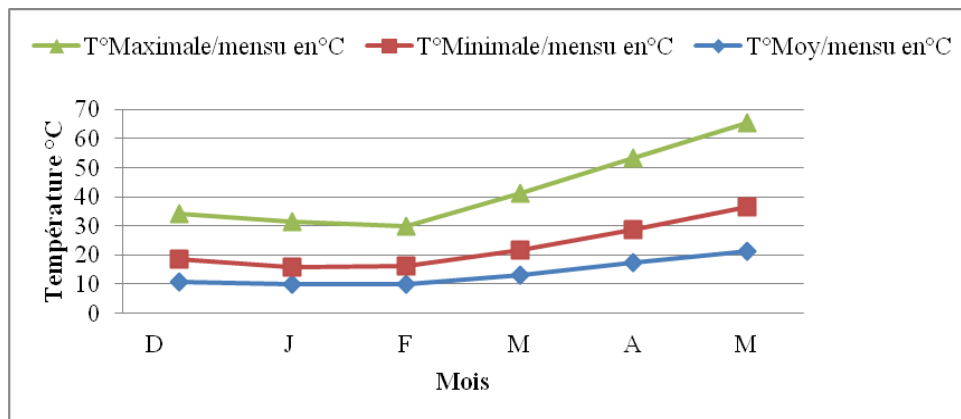


Figure 20 : Variation des températures moyennes mensuelles, maxima et minima de Décembre 2014 à Mai 2015 (O.N.M.T.O., 2015)

D'après ces données, les températures moyennes les plus basses surviennent en Janvier et Février, avec respectivement 9,9 et 9,8 °C, tandis que les plus élevées sont notées durant les mois d'Avril et Mai avec respectivement 17,2 et 21,4 °C.

1.2.2. Humidité

L'humidité désigne la teneur en eau dans l'air d'un biotope (RAMADE, 2003). Elle est considérée comme un facteur climatique important, qui ne peut être séparé des autres paramètres qui l'accompagnent, telle la température (BOUSSAD, 2006).

Selon DAJOZ (1985), l'humidité a une influence sur la longévité de la vitesse du développement des espèces, sur la fécondité et le comportement.

Les valeurs de l'humidité relative moyenne (en %) enregistrées durant la période d'étude sont présentées sur la figure ci-dessous :

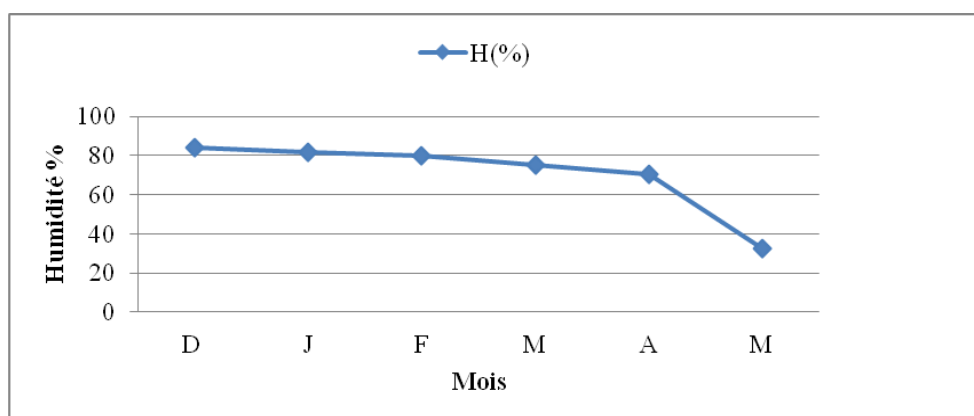


Figure 21 : Variation des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de Décembre 2014 à Mai 2015 (O.N.M.T.O., 2015).

Le mois le plus humide est Décembre avec la valeur de 84 %, par contre, Mai est le mois le plus faible en humidité avec un taux de 32,3 %.

1.2.3. Pluviométrie

La pluviométrie un facteur fondamental pour les écosystèmes terrestres car elle conditionne avec la température leur structure et leur productivité primaire (RAMADE, 2008). L'activité trophique et productrice des êtres vivants sont influencées par ce facteur. RAMADE (2003) rapporte qu'en méditerranée, le régime des précipitations est hivernal et que les pluies annuelles tombent surtout durant les trois mois d'hiver.

Les moyennes mensuelles des précipitations (en mm) enregistrées pour la région de Tizi-Ouzou durant la période d'étude sont présentées sur la figure suivante :

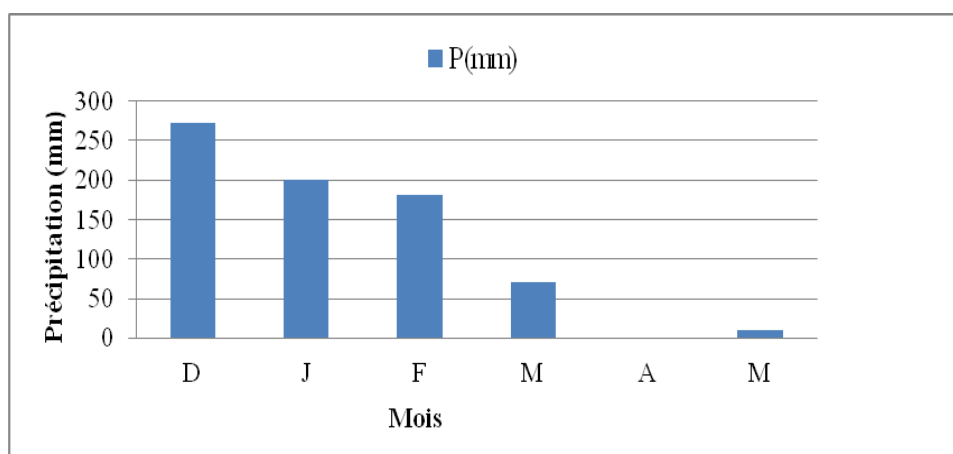


Figure 22: Variation des moyennes mensuelles des pluviométries (en mm) de Décembre 2014 à Mai 2015 (O.N.M.T.O., 2015).

D'après la figure 22, notre région d'étude a reçu une bonne quantité de pluie durant les mois de Décembre (272,4mm) et Janvier (200,9mm). Une faible quantité est enregistrée durant les mois de mai (10,4mm). Une absence totale des précipitations est notée au mois d'avril.

1.2.4. Vent

Le vent a des propriétés très variables selon son origine, sa vitesse et le milieu dans lequel il souffle (KLEIN et SANSON, 1925). Selon SELTZER (1946), le vent fait partie des facteurs les plus caractéristiques du climat, sa force est estimée d'après une échelle télégraphique, dont

les degrés sont les suivants : **0-1** vent calme, **1-2** vent faible, **2-3** vent modéré, **5-6** vent assez fort, **7-8** vent fort, **> 9** vent violent.

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

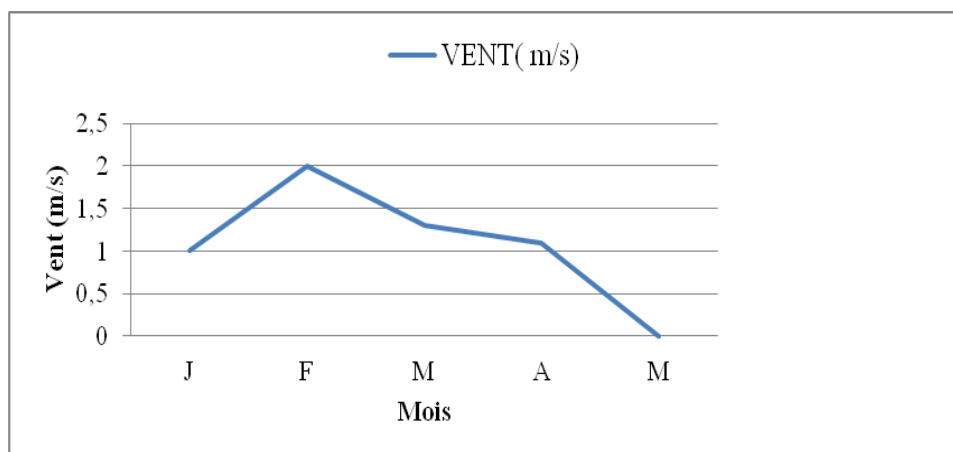


Figure23 : Variation des moyennes mensuelles de la vitesse du vent (en m/s) de Janvier 2014 à Mai 2015 (O.N.M.T.O., 2015).

Durant la période d'étude la vitesse du vent varie entre 0 m/s et 2 m/s.

Concernant le mois de Décembre, les relevés non pas été effectués pour défaillances des équipements de mesure.

1.2.5. Neige

Selon RAMADE (2003), la neige constitue également un facteur écologique de toute première importance dans les milieux subpolaires et montagnards. Elle exerce des actions biologiques variées, de nature thermique et mécanique.

Durant la période d'étude (Décembre 2014 à Mai 2015), nous n'avons pas noté des chutes de neige dans la région.

1.3. Station de Makouda (Station 2)

1.3.1. Température

En ce qui concerne la parcelle de Makouda, nous avons extrapolé les valeurs des températures obtenues à la station de basse altitude, suivant le gradient thermique de

SELTZER (1946), qui stipule que l'abaissement des températures minimales est de $0,4^{\circ}\text{C}$ pour 100 m d'élévation en altitude et celui des maximales est de $0,7^{\circ}\text{C}$ pour la même altitude, ce qui correspond à une diminution de $0,55^{\circ}\text{C}$ pour les moyennes mensuelles par 100 m.

Cette méthode permet de calculer les valeurs de températures pour la station de Makouda, après corrections des données de la station de Tizi-ouzou située à 100 m d'altitude. Les formules utilisées sont :

Les températures maxi = tempé.maxi. de Tizi-ouzou- (Différence d'altitude x $0,7$)/100

Les températures mini = tempé.mini. de Tizi-ouzou – (Différence d'altitude x $0,4$)/100

Les températures moy.mensu = tempé.moy.mensu. de Tizi-ouzou – (Différence d'altitude x $0,55$)/100

Les résultats obtenus sont présentés sur la figure qui suit

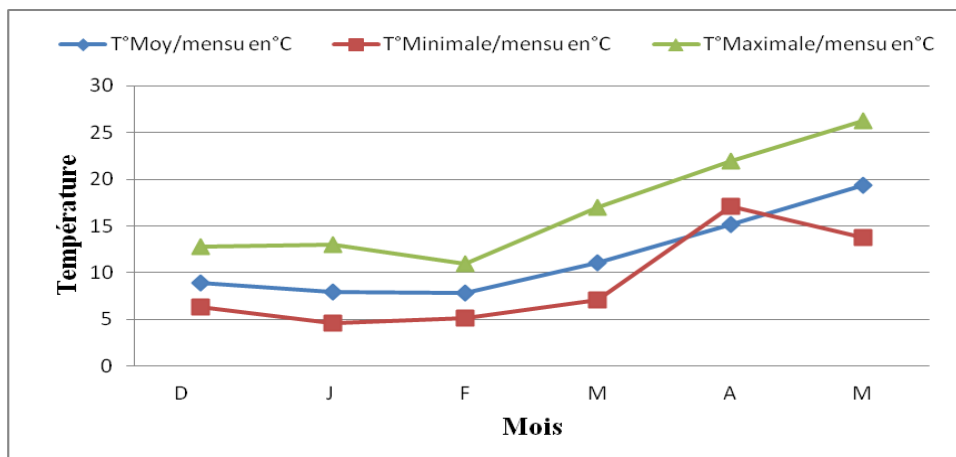


Figure 24 : Variation des températures moyennes mensuelles, maxima et minima de Décembre 2014 à Mai 2015 (O.N.M.T.O., 2015)

Les températures les plus basses surviennent en Janvier et Février avec $4,6$ et $5,1^{\circ}\text{C}$ respectivement, tandis que les plus élevées sont notées durant les mois d'Avril et Mai avec $21,5$ et $26,2^{\circ}\text{C}$ respectivement.

1.3.2. Pluviométrie

Les précipitations moyennes de la région de Makouda sont corrigées selon la méthode de SELTZER (1946), par rapport à la ville de Tizi-Ouzou. Cette méthode consiste à déterminer l'augmentation de la pluie selon l'altitude, à partir des courbes d'accroissement de la pluie.

$$N_i = A \times B / X$$

N_i : Valeur à ajouter pour chaque mois.

A : Accroissement de la pluie obtenue par la projection graphique. Nous avons utilisé la courbe de croisement de la pluie réalisée par SELTZER (1946) pour l'Algérie (figure 25).

B : Valeur de précipitation mensuelle.

X : Total des précipitations de l'année ou de la période.

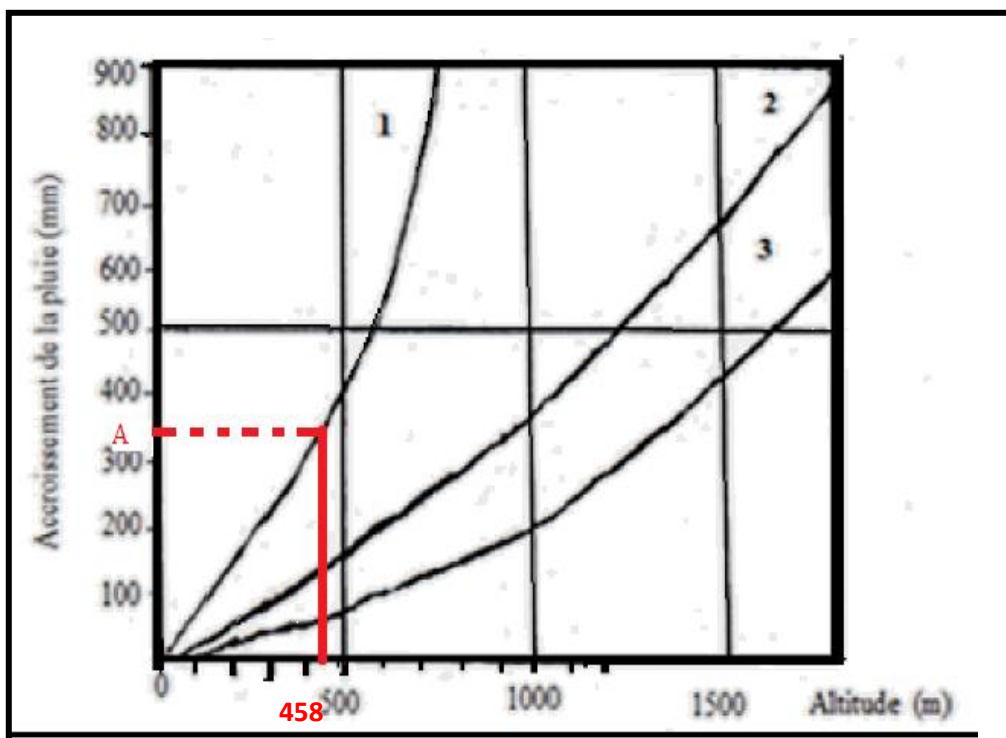


Figure 25 : Courbe de l'accroissement de la pluie avec l'altitude.

1-Littoral.

2-Atlas Tellien, département d'Alger et de constantine.

3-Atlas Tellien, département d'Oran, atlas saharien, sahara

D'après la projection graphique : $A = 350$ mm pour une altitude de 458 m.

Les moyennes des précipitations corrigées par rapport à l'altitude de la région d'étude (458 m) sont présentées dans la (figure 26).

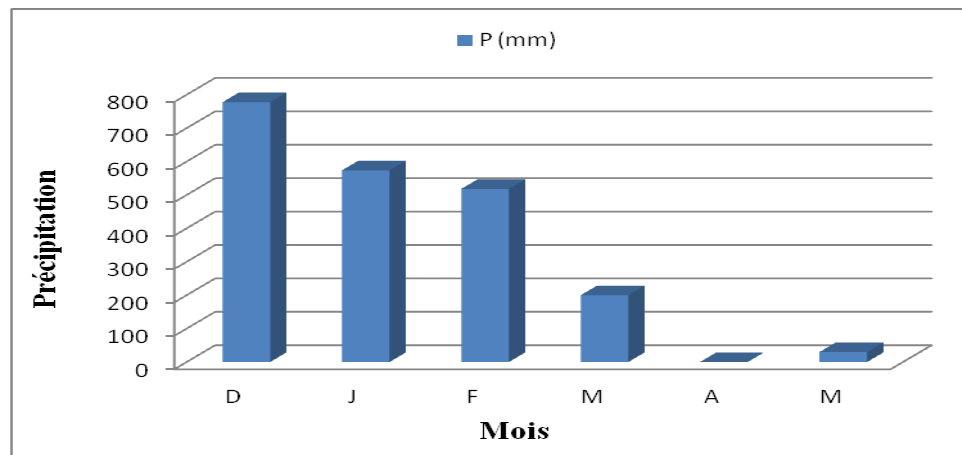


Figure 26: Variation moyennes mensuelles des pluviométries (en mm) de Décembre 2014 à Mai 2015 dans la station de Makouda.

D'après ces données corrigées, nous constatons que le mois le plus pluvieux est Décembre avec 777,6 mm. Le total des précipitations est de 2098,69mm

Il y'a absence total de précipitations durant le mois d'Avril.

1.3. 3. Neige

Nous avons enregistré uniquement un épisode neigeux de neige à Makouda durant le pléonasme.

2. Matériels et méthodes

Il est recommandé de collecter les pulmonés en utilisant des gants car certaines espèces transmettent des parasites, comme on doit inspecter soigneusement les débris végétaux flottants, les feuilles mortes et les pierres, tous ces substrats étant en général colonisés par diverses espèces.

2.1. Travail sur le terrain

Sur le terrain, la récolte des escargots a été effectuée une fois par mois dans les deux stations. L'échantillonnage est aléatoire, pendant les six mois d'étude à compter du mois de Décembre 2014, jusqu'au mois de Mai 2015.

Pour toutes ces récoltes, nous avons utilisé quelques outils tels que le râteau, la pioche, des boîtes pour les coquilles vides, ainsi que des boîtes trouées pour les escargots vivants.

Les escargots sont actifs et 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. Les récoltes sont meilleures 30 minutes ou une heure suivant un orage, tôt le matin avant la disparition de la rosée ou le soir avec un taux d'humidité élevé.

Par temps chaud et sec, les escargots recherchent les micro-milieus humides qui leur servent d'abri pendant la journée ; nous avons alors prospecté tous les endroits qui sont susceptibles d'abriter des mollusques, sous différents supports comme par exemple des pierres, des branches mortes ou encore des tôles ; dans les fissures de rochers mais aussi l'écorce d'arbres abattus et les palmiers. Le ramassage pour les vivants et les coquilles vides se fait en même temps.

2.2. Travail de laboratoire

Toutes les récoltes sont ramenés au laboratoire, où les coquilles vides et les escargots vivants sont séparés, puis identifiés, comptés et remis dans la nature ; tandis que les coquilles vides sont lavées, séchées, identifiées, comptées et gardées pour l'élaboration de notre collection.

La plupart des escargots peuvent être identifiés à partir des caractères de la coquille. Sa forme et sa taille sont les critères les plus importants pour définir la famille. Toute fois, ces derniers peuvent présenter une forte variabilité au sein d'une même espèce et ainsi, prêter à confusion. 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 M^{me} Bouaziz-Yahiatene Maitre Assistante au sein de la Faculté des sciences Biologiques et Agronomiques.UMMTO.

3. Traitement des données

Pour le traitement de nos résultats, nous avons utilisés les indices écologiques de composition et de structure.

3.1. Indices écologique de composition

Les indices écologiques de composition nous renseignent sur la composition de peuplement malacologique en termes d'espèces et leur abondance. Pour cela, nous avons utilisé la fréquence d'occurrence (F), abondance relative (Arel) et la densité.

3.1.1. Fréquence d'occurrence (F)

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

$$f = \frac{Pa}{P} \times 100$$

F : Fréquence d'occurrence de l'espèce.

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

P : Nombre total des prélèvements faits.

En Termes de constance on distingue 3 groupes :

-Espèce constante : ($f \geq 50\%$)

-Espèce accessoire : ($25\% < f < 50\%$)

-Espèce accidentelle : $f \leq 25\%$

3.1.2. Abondance relative (A_{rel})

L'abondance relative, ou la fréquence centésimale nous informe sur l'importance de chaque espèce par rapport à l'ensemble d'espèces présentes. Elle est calculée comme suit :

$$A_{rel} = \frac{Na}{Na + Nb + Nc + N + \dots} \times 100$$

A_{rel} : Abondance relative de l'espèce prise en considération ;

Na, Nb, Nc : respectivement, le nombre des individus des espèces a, b, c

Une espèce est abondante, quand son coefficient d'abondance est égal ou supérieur à 2.

3.1.3. Densité (D)

La densité est le nombre d'individus vivants de toutes les espèces par unité de surface.

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

D : Densité de l'espèce

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

P : Nombre total de relevés effectués dans le peuplement considéré sur une surface de 100m².

3.2.Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure permettent d'avoir une idée générale sur la structure des populations de la malacofaune dans la région d'étude, tel l'indice de shannon-weaver (H') et l'indices d'équitabilité (E) qu'on a utilisés dans cette présente étude.

3.2.1. Indice de Shannon-Weavr (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 (DAMERDJI et *al.*, 2005).

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

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

$H'_{max} = \log_2 S$ (S = nombre d'espèces)

i: une espèce du milieu d'étude

Pi: 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 :

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

Ni: Nombre d'individus de l'espèce « i » ;

N : Effectif total des individus de toutes les espèces

Log2: Logarithme népérien à base 2.

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

3.2.2. Indice d'équitabilité (E)

Afin de pouvoir comparer la diversité de plusieurs peuplements qui renferment des nombres d'espèces différentes, on calcule l'équitabilité (ou équirépartition ou régularité)

« E » qui est égale au rapport entre la diversité calculée et diversité maximale.

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

$H' = \log_2 S$ (S= nombre d

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

E : Indice d'équitabilité varie entre 0 et 1.

Lorsque E tend vers 0, il traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes composantes présentes. Lorsque E tend vers 1, il montre que les espèces présentes ont la même abondance (tend vers l'équilibre).

Chapitre IV
Résultats
et
discussion

1. Résultats

En regroupant la totalité des espèces recensées dans les six prélèvements effectués dans les deux stations, au cours de la période allant de Décembre 2014 jusqu'à Mai 2015, nous sommes arrivés à une somme de 23 espèces (Tableau 2).

La plus importante récolte a été enregistrée au niveau de Makouda avec 19 espèces, par contre sur le site de Drâa Ben Khedda nous avons dénombré un total de 15 espèces.

Les 23 espèces recensées sont scindées en huit familles. La plus riche d'entre elles est celle des helicidae avec un total de 06 espèces dans les deux stations, puis celle des hygromiidae avec 06 espèces et 04 espèces dans la station de Makouda et Drâa Ben Khedda respectivement.

La famille des Sphincterochilidae et la famille des Subulinidae sont représentées par deux espèces, tandis que chacune des quatre dernières familles à savoir celle des Trochilidae, des Oxychilidae, des Cochlicellidae et des Enidae compte uniquement une espèce.

a. Tableau 2 : Liste des espèces de gastéropodes terrestres recensées dans les deux stations d'étude (Drâa Ben Khedda et Makouda) du mois de Décembre 2014 au mois de Mai 2015.

Familles	Espèces malacologiques
Hélicidae	<i>Eobania constitina</i> (Müller, 1774). <i>Eobania vermiculata</i> (Müller, 1774). <i>Helix aperta</i> (Born, 1778). <i>Theba pisana</i> (Müller, 1774). <i>Helix aspersa aspersa</i> (Müller, 1774). <i>Helix aspersa maxima</i> (Müller, 1774). <i>Otala punctata</i> (Müller, 1774).
Hygromiidae	<i>Cerneuella tabarcana</i> (Da Costa, 1778). <i>Cerneuella virgata</i> (Da Costa, 1778). <i>Cernulla sp</i> (Da Costa, 1778). <i>Ganula roseotincta</i> (Issel, 1880). <i>Xerosecta cespitum</i> (Draparnaud, 1801). <i>Xerosecta calida</i> (Draparnaud, 1801). <i>Trochoidea pyramidata</i> (Draparnaud, 1805).
Sphincterochilidae	<i>Sphincterochila sp1</i> (Ancey, 1887). <i>Sphincterochila sp2</i> (Ancey, 1887).
Trochilidae	<i>Trochylus flavus</i> (Linnaeus, 1758).
Subulinidae	<i>Rumina decollata</i> (Linné, 1758). <i>Rumina paivae</i> (Linné, 1758).
Oxychilidae	<i>Oxychylus sp</i> (Menke, 1828).

Cochlicellidae	<i>Cochlicella barbara</i> (Draparnaud, 1801).
Enidae	<i>Mastus pupa</i> (Linnaeus, 1758).

b. Tableau 3: Liste Des espèces de gastéropodes terrestres recensés au niveau de Drâa Ben Khedda du mois de Décembre 2014 au mois de Mai 2015.

Famille	Espèces malacologiques
Helicidae	<i>Helix aperta</i> (Born, 1778). <i>Helix aspersa maxima</i> (Müller, 1774). <i>Helix aspersa aspersa</i> (Müller, 1774). <i>Eobania constitina</i> (Müller, 1774). <i>Eobania vermiculata</i> (Müller, 1774). <i>Theba pisana</i> (Müller, 1774).
Hygromiidae	<i>Cernulla vergata</i> (Da Costa, 1778). <i>Cernulla tabarcana</i> (Da Costa, 1778). <i>Xerosecta calida</i> (Draparnaud, 1801). <i>Ganula roséotincta</i> (Issel, 1880).
Trochilidae	<i>Trochylus flavus</i> (Linnaeus, 1758).
Subulinidae	<i>Rumina decollata</i> (Linné, 1758). <i>Rumina paivae</i> (Linné, 1758).
Cochlicellidae	<i>Cochlicella barbara</i> (Draparnaud, 1801). <i>Cochlicella acuta</i> (Draparnaud, 1801).

Au niveau de la station de Drâa Ben Khedda nous avons comptabilisé 15 espèces qui sont réparties en 05 familles : Helicidae qui sont représentées par un plus grand nombre d'espèces (06), suivi par la famille des Hygromiidae représentée par 04 espèces , la famille des Subulinidae et Cochlicellidae sont représentées par 2 espèces pour chacune, alors que la famille des Trochilidae est représentée par une seule espèce .

c. Tableau 4: Liste Des espèces de gastéropodes terrestres recensés au niveau de Makouda du mois de Décembre 2014 au mois de Mai 2015.

Famille	Espèces malacologiques
Helicidae	<i>Helix aperta</i> (Born, 1778). <i>Helix aspersa maxima</i> (Müller, 1774). <i>Helix aspersa aspersa</i> (Müller, 1774). <i>Eobania vermiculata</i> (Müller, 1774). <i>Otala punctata</i> (Müller, 1774). <i>Theba pisana</i> (Müller, 1774).
Hygromiidae	<i>Cernulla vergata</i> (Da Costa, 1778). <i>Cernulla sp</i> (Da Costa, 1778). <i>Xerosecta calida</i> (Draparnaud, 1801). <i>Xerosecta cespitum</i> (Draparnaud, 1801). <i>Trochoidea pyramidata</i> (Draparnaud, 1805). <i>Ganula roséotincta</i> (Issel, 1880).
Subulinidae	<i>Rumina decollata</i> (Linné, 1758). <i>Rumina paivae</i> (Linné, 1758).
Sphincterochilidae	<i>Sphecterochyla sp1</i> (Ancey, 1887). <i>Sphecterochyla sp 2</i> (Ancey, 1887).
Trochilidae	<i>Trochylus flavus</i> (Linnaeus, 1758).
Enidae	<i>Mastus pupa</i> (Linnaeus, 1758).
Oxychilidae	<i>Oxychylus sp</i> (Menke, 1828).

Au niveau de la deuxième station (Makouda) nous avons inventorié 19 espèces qui appartiennent à 07 familles. La famille des Helicidae et la famille des Hygromiidae sont les représentées avec 06 espèces. Autres familles tel que les Subulinidae et Cochlicellidae, Sphincterochilidae représentées par 02 familles pour chacun d'entre elles, et en dernier les familles des Enidae, des Oxychilidae , Trochilidae sont représentées par une seule espèce .

1. 1. Répartition des familles au niveau des deux stations

Les espèces présentes dans les deux stations sont réparties en 7 familles et illustrées par la (Figure. 27).

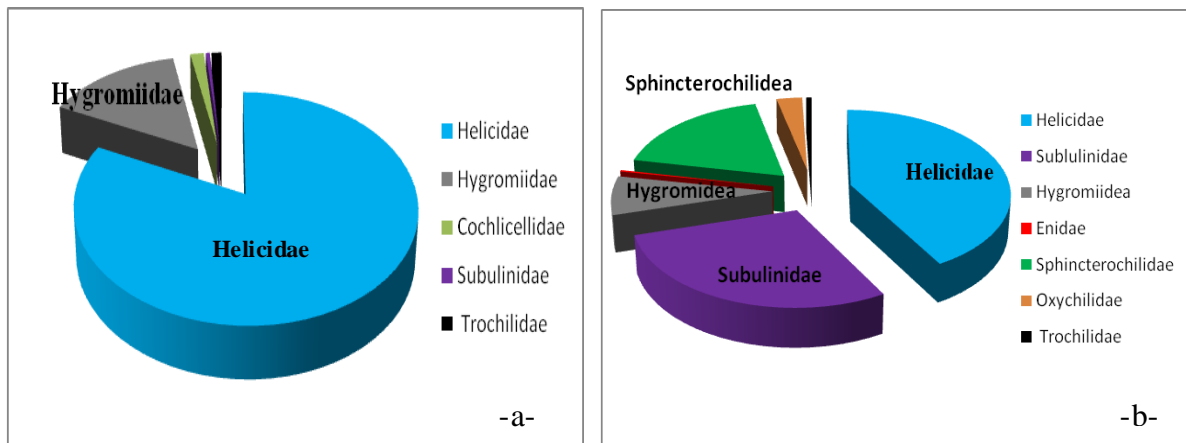


Figure 27 : Proportions des familles des escargots dans les deux stations.
a: Drâa Ben Khedda, b: Makouda.

Les familles des gastéropodes terrestres sont représentées par des proportions différentes suivant les stations.

Au niveau de la station 1, la portion la plus importante est attribuée à la famille des Helicidae avec un pourcentage de 82% ,puis la famille des Hygromiidae en deuxième position avec 15% et enfin les autres familles avec de très faibles taux.

Au niveau de la deuxième station, nous remarquons que la famille des Helicidae est la plus représentée avec un pourcentage très élevé qui est de 42%, suivie cette fois-ci par la famille des Subulinidae qui prend une valeur supérieure à celle de la première station, puis la famille des Sphincterochilidae et la famille des Hygromiidae qui présentent une portion de 18% et 7% respectivement, puis en dernier viennent les autres familles ,avec des taux très faible .

1.2. Variations des nombres d'individus de gastéropodes terrestres recensés au niveau des deux stations

Le nombre mensuel et saisonnier d'espèces recensées au niveau de deux stations est représenté dans les graphes qui suivent.

1.2.1. Variations mensuelles

Le graphe suivant représente les variations mensuelles des nombres d'individus des gastéropodes terrestres recensés dans les deux stations.

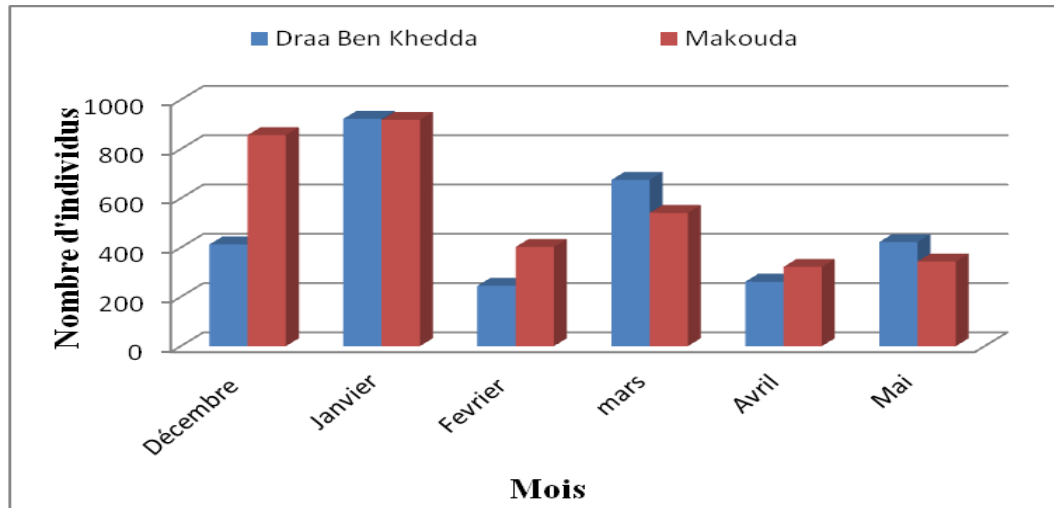


Figure 28: Variations mensuelles des nombres d'individus au niveau des deux stations.

Le nombre d'individus recensés dans les deux stations varie d'un mois à un autre et d'une station à une autre, à l'exception du mois de Janvier où nous notons approximativement le même nombre d'individus pour les deux stations.

Nous constatons également que Makouda est le site qui abrite le plus grand nombre d'individus, avec un minimum de 322 individus au mois d'Avril et un maximum de 919 individus au mois de Janvier.

Par contre au niveau de la station de Drâa Ben Khedda nous avons enregistré un nombre d'individus plus faible, avec 245 individus au mois de Février.

1.2.2. Variations saisonnières

Les variations saisonnières des nombres d'individus recensés dans les deux stations d'étude sont représentées dans la figure suivante :

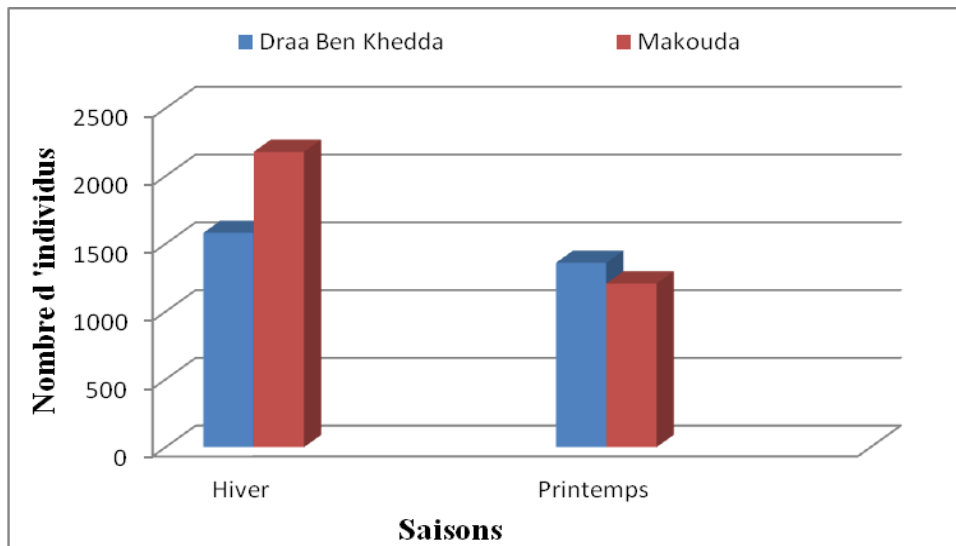


Figure 29 : Variations saisonnières des nombres d'individus au niveau des deux stations.

L'hiver est la saison la plus riche en terme de nombre d'individus pour les deux stations, avec un taux de 2179 pour la station de Makouda et 1581 pour la station de Draâ Ben Khedda. Tandis qu'au printemps, le nombre d'individus est considérablement plus faible au niveau de nos deux sites d'étude, avec 1360 individus pour la station 1 (Draâ Ben Khedda) et 1207 individus pour Makouda.

2.1. Variations de la richesse spécifique des gastéropodes terrestres pour les deux stations

Pour mettre en valeur les fluctuations de la richesse spécifique des escargots terrestres recensés au niveau des deux stations, nous discutons ces variations selon les mois et les saisons d'étude.

2.1.1. Variations mensuelles

Le nombre des espèces que nous avons inventorié est variable en fonction de nos six mois d'étude. Les variations mensuelles de la richesse spécifique sont représentées par le graphe suivant.

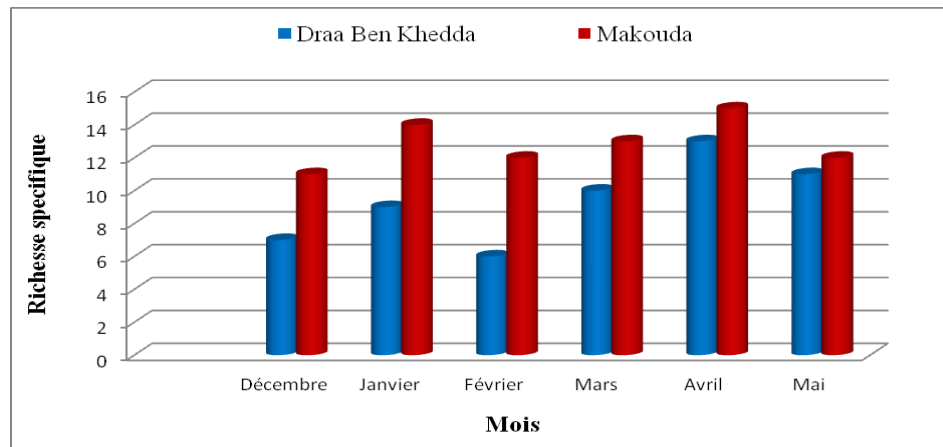


Figure 30: Variations mensuelles de la richesse spécifique des gastéropodes terrestres au niveau des deux stations.

Le nombre des espèces malacologiques diffère entre les mois et même entre les stations. Nous notons donc une richesse en espèces plus importante au niveau de Makouda, avec un maximum de 15 espèces durant le mois d'Avril. Le nombre d'espèces minimal au niveau de ce même site a été enregistré pendant le mois de Décembre avec un nombre de 11 espèces. A l'opposé, la richesse spécifique est moins importante au sein la station 1(Draa Ben Khedda). Nous avons retenu un maximum de 13 espèces pendant le mois d'Avril et un minimum de 06 espèces au mois de Février.

2. 1.2.Variations saisonnières

Les gastéropodes terrestres font partie des 23 espèces les plus sensibles aux variations climatiques des saisons, ce qui induit des variations saisonnières de la richesse spécifique entre les deux stations et qui sont consignées dans la figure suivante.

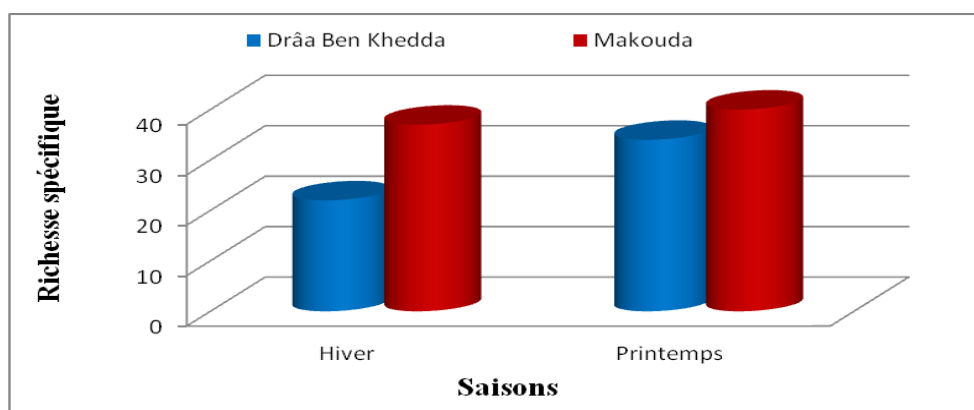


Figure31 : Variation saisonnière de la richesse spécifique des espèces dans les deux stations d'étude

La richesse spécifique est plus importante au printemps au niveau des deux stations d'étude, avec 40 et 34 espèces pour Makouda et Drâa Ben Khedda respectivement. En hiver les valeurs sont plus faibles avec 37 espèces à Makouda (station2) et 22 espèces au niveau de la station 1 (Drâa Ben Khedda).

3. Variations de la fréquence d'occurrence, l'abondance relative et la densité des espèces malacologiques recensés dans les deux stations

La fréquence d'occurrence de toutes les espèces, l'abondance relative et la densité des espèces malacologiques recensées dans les deux stations sont mentionnées au niveau du tableau ci dessus.

a. Tableau 5 : La fréquence d'occurrence, l'abondance relative et la densité des espèces malacologiques recensées dans les trois stations de Novembre 2014 à mai 2015

Espèces	Station 1			Type d'espèce	Station 2			Type d'espèce
	F(%)	Arel (%)	D		F(%)	Arel (%)	D	
<i>Cernulla sp</i>	00	00	00	-	66,66	8,04	13,17	Omniprésente
<i>Cernuella tabarcana</i>	50	9,15	39	Omniprésente	00	00	00	-
<i>Cernuella virgata</i>	33,33	4,42	18,83	Omniprésente	83,33	3,76	6,17	Omniprésente
<i>Cochlicella acuta</i>	33,33	0,70	3	Omniprésente	00	00	00	-
<i>Cochlicella barbara</i>	66,66	0,82	3,50	Omniprésente	00	00	00	-
<i>Eobania constitina</i>	83,33	0,12	0,50	Omniprésente	00	00	00	-
<i>Eobania vermiculata</i>	100	2,89	12,33	Omniprésente	33,33	0,20	0,33	Omniprésente
<i>Ganula roseotincta</i>	50	0,31	1,33	Omniprésente	50	2,14	3,5	Omniprésente
<i>Helix aperta</i>	100	6,41	27,33	Omniprésente	100	23,19	38	Omniprésente
<i>Helix aspersa aspersa</i>	100	35,07	149,5	Omniprésente	100	33,37	54,67	Omniprésente
<i>Helix aspersa maxima</i>	100	27,60	117,67	Omniprésente	100	31,74	52	Omniprésente
<i>Mastus pupa</i>	00	00	00	-	50	1,02	1,67	Omniprésente
<i>Otala punctata</i>	00	00	00	-	100	38,86	63,67	Omniprésente
<i>Oxychylus sp</i>	00	00	00	-	83,33	10,07	16,5	Omniprésente
<i>Rumina decollata</i>	50	0,16	0,67	Omniprésente	100	70,40	115,33	Omniprésente

<i>Rumina paivae</i>	66,66	0,27	1,17	Omniprésente	83,33	29,09	47,67	Omniprésente
<i>Theba pisana</i>	33,33	10,91	46,50	Omniprésente	66,66	17,60	28,83	Omniprésente
<i>Trochoidea pyramidata</i>	00	00	00	-	16,66	0,10	0,17	Accidentelle
<i>Trochylus flavus</i>	50	1,13	4,83	Omniprésente	50	2,14	3,5	Omniprésente
<i>Sphincterochila sp1</i>	00	00	00	-	100	51,68	84,67	Omniprésente
<i>Sphincterochila sp2</i>	00	00	00	-	33,33	11,60	19	Omniprésente
<i>Xerosecta cespitum</i>	00	00	00	-	16,66	0,20	0,33	Accidentelle
<i>Xerosecta calida</i>	16,66	0,04	0,17	Accidentelle	66,66	9,26	47,67	Omniprésente

Le tableau 5 nous montre qu'au niveau de la première station, la majorité des espèces sont omniprésentes avec un taux de 14 espèces et seulement une espèce est accidentelle, pour ce qui est de la deuxième station, nous avons noté un total plus élevé d'espèces, 17 espèces omniprésentes et 2 seulement accidentelles.

Eobania vermiculata est une espèce spécifique à la station 1, alors que *Otala punctata*, *Rumina decollata*, *Sphincterochila sp1* sont spécifiques à la deuxième station. Tandis que *Helix aperta*, *Helix aspersa aspersa* *Helix aspersa maxima* sont des espèces inféodées aux deux stations d'étude.

4. Variations de l'indice de Shannon-Weaver calculé dans les deux stations

L'indice écologique de structure H' (indice de Shannon-Weaver) nous permet d'évaluer la diversité faunistique des milieux d'étude. L'abondance de la biodiversité varie en fonction des mois et des saisons.

4.1. Variations mensuelles

Les variations mensuelles de l'indice de Shannon-Weaver des deux stations d'étude sont représentées dans la figure suivante.

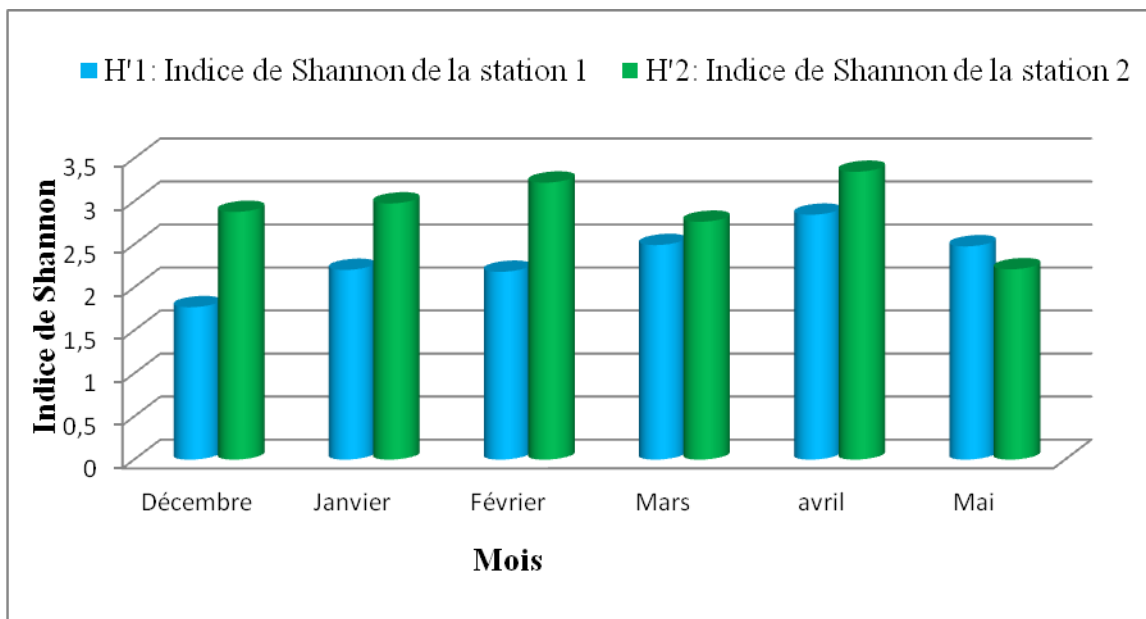


Figure 32 : Variation mensuelle d'indice de Shannon-Weaver dans les deux stations.

Ce graphique nous montre que l'indice de Shannon-Weaver est élevé pendant toute la période d'étude pour la deuxième station, où il est marqué par sa grande valeur 3,3453bits au mois d'Avril, sa plus petite 2,2115bits, au mois de Mai, il varie toutefois entre ces deux valeurs pendant les autres mois. Cet indice de diversité est légèrement moins important au

niveau de la première station, où il ne dépasse pas 2,8462bits, valeur notée au mois d'Avril.

4.2 .Variations saisonnières

Les variations saisonnières de l'indice de Shannon-Weaver sont présentées par la Figure33.

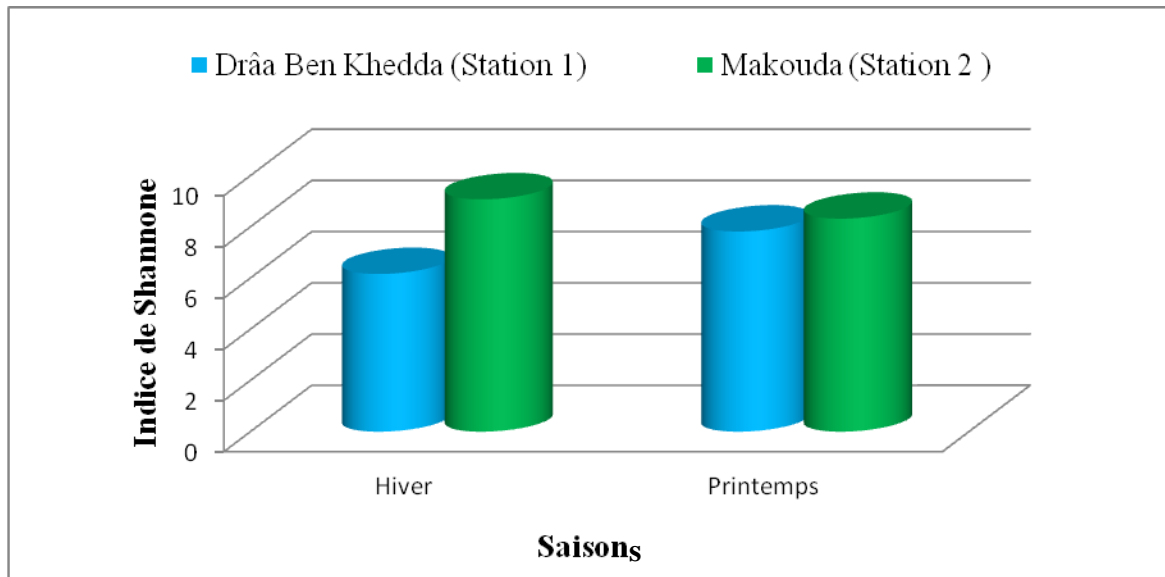


Figure 33 : Variations saisonnières d'indice de Shannon-Weaver dans les deux stations.

Nous remarquons que, l'indice de Shannon-Weaver est plus élevé au niveau de la station 2, avec une valeur maximale de 9,0745 bits en hiver et une valeur minimale de 8,3212bits au printemps, tandis que valeur maximale et minimale de la première station est comprise entre 7,8184 et 6,159 bits.

5. Variations de l'indice d'équitabilité calculé pour les deux stations

L'indice d'équitabilité permet d'évaluer la situation de peuplement malacologique selon ses variations mensuelles et saisonnières.

5.1 Variations mensuelles

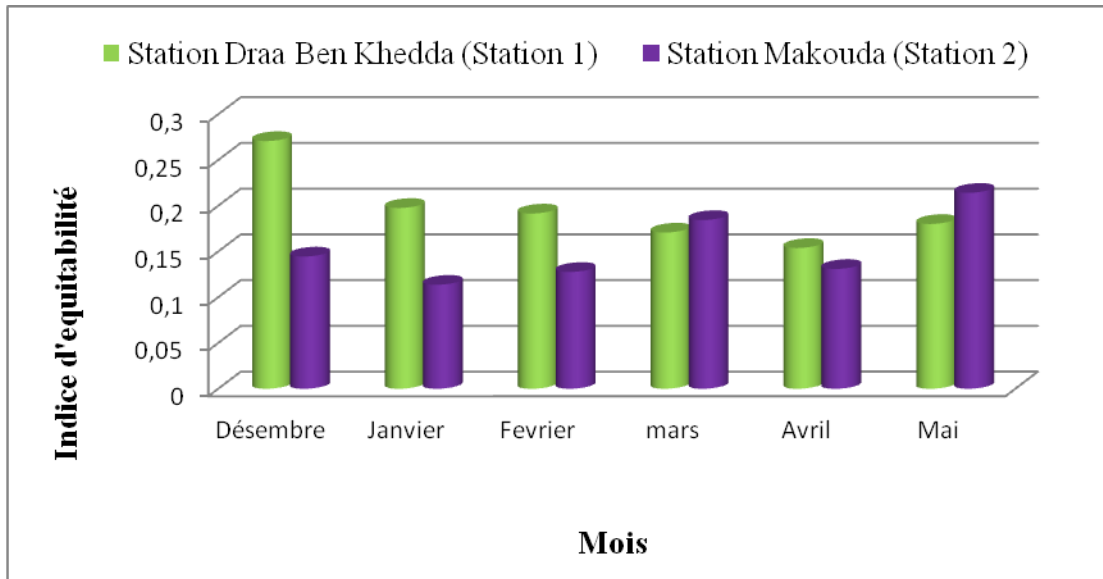


Figure 34 : Variation mensuelle d’indice d’équitabilité pour les deux stations.

Par l’analyse de la figure33, nous constatons que l’indice d’équitabilité est plus important durant le mois de Décembre avec une valeur de 0,2708 bits pour la la station 1 et 0,2146 bits au mois de Mai pour la deuxième station. Pour le reste des mois, l’indice d’équitabilité varie entre 0,1136 bits et 0,1976 bits aux niveaux des deux stations.

5.2. Variations saisonnières

Les variations saisonnières de l’indice d’équitabilité sont présentées sur la (Figure. 35).

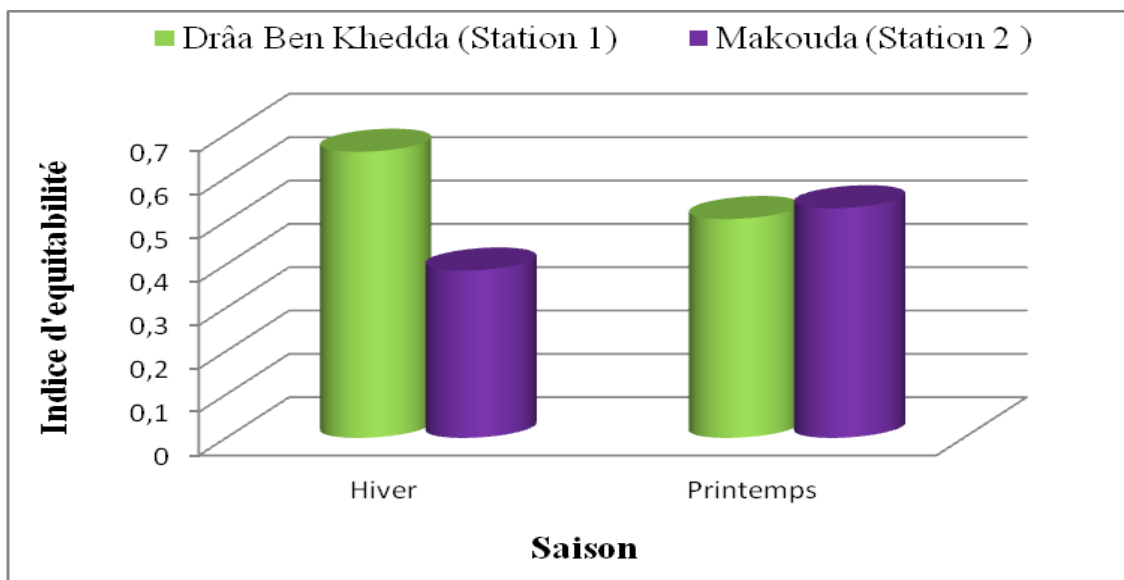


Figure 35 : Variation saisonnière d’indice d’équitabilité pour les deux stations.

Nous noterons que les valeurs de l'indice d'équitabilité varient en fonction des saisons. Il est considérablement plus marqué en hiver au niveau de la station 1 avec un maximum de 0,660 bits et un maximum de 0,529 bits pour la station 2 au printemps.

2. Discussion

ROBITAILLE *et al.*, (1973) rapportent que les escargots et limaces sont les animaux qui ont une sensibilité exceptionnelle au changement climatique à cause de leur tégument mou et perméable et au fait que ceux sont des poikilothermes. Ainsi leur distribution est étroitement liée aux conditions du milieu. Mais malgré leur sensibilité, ils ont pu conquérir tous les milieux terrestres, même les plus froids et les plus chauds par différentes formes d'adaptation, soit morphologique (couleur et taille de la coquille), soit physiologique (épiphragme), soit comportementale (microhabitat et rythmes d'activité adaptés) ou génétique (écotype qui ont engendré la nomenclature variée des espèces).

La distribution de la malacofaune dans un paysage actuel dépend de la structure de la végétation et à une autre échelle de la structure du paysage.

En effet, les espèces récoltées dans le cadre de notre étude, ont été trouvées au sol comme les Hygromiidae. Cependant, les espèces appartenant à la famille des Hélicidae se tiennent préférentiellement sous les pierres ou au pied de la végétation et les troncs d'arbre.

Notre présente étude nous a permis de confirmer certaines informations et données, sur leur biologie et leur écologie.

Les six mois de prélèvement effectué, montre que Makouda est la station la plus riche en escargots, avec un taux de 3386 individus. Tandis que Drâa Ben Khedda présente uniquement 2558 individus. Le nombre des individus récoltés est estimés à 5944 individus.

La richesse spécifique observée pendant l'analyse des résultats obtenus de l'inventaire de la malacofaune des deux stations de la wilaya de Tizi-Ouzou, est de 23 espèces. Tandis que ZOUAK(2013) ET SELLOUM(2013) quantifiées 34 et 38 espèces respectivement dans la même wilaya.

Les différentes espèces d'escargots recensées sont scindées en huit familles : Hélicidae et Hygromiidae sont représentés avec 7 espèces pour chacune, les Sphincterochilidae et les Subulinidae sont représentés par 2 espèces et les quatre familles restantes qui sont les Trochilidae, les Oxychilidae, les Cochlicellidae et les Enidae comptent une espèce chacune.

Au niveau de la station de Drâa Ben Khedda, nous avons constaté durant notre inventaire que les espèces d'escargots obtenues sont réparties en 05 familles : 06 espèces appartiennent à la famille des Helicidae, 04 espèces à la famille des Hygromiidae, la famille des Subulinidae et Cochlicellidae sont représentées par 2 espèces pour chacune alors que la famille des Trochilidae est représentée par une seule espèce, nos résultats concordent pas avec ceux trouvés par SELLOUM pour l'année 2012-2013 où elle a noté la présence de six familles d'escargot à Drâa Ben Khedda.

Au niveau de la deuxième station, nous avons dénombré 17 espèces qui appartiennent à 05 familles : 07 espèces pour la famille des Helicidae et à la famille des Hygromiidae, 02 espèces pour la famille des Subulinidae et la famille des Cochlicellidae et en finale une espèce noté pour la famille des Trochilidae. Ces résultats correspondent à celles trouvés par Lamara-Mahamed et Laouari en 2012 qui ont déterminé 17 espèces dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Le choix de nos sites d'échantillonnage est basé sur les paramètres altitude et végétation. Rappelons que la première station se trouvant à Drâa Ben Khedda est une pépinière située à 56m d'altitude, la seconde station se localisant à Makouda est un ensemble constitué de jardin et un champ d'arbres variés (olivier, ...ect). La richesse spécifique notée dans le cadre de notre étude diminue en allant de la plus haute altitude la plus basse.

La diversité maximale et l'abondance des espèces s'observe dans la station d'altitude Makouda, avec 19 espèces d'escargots, dont les espèces caractéristiques de cette station sont (*Otala punctata*, *Xerocecta cespitum*, *Cernulla sp*, *Trochoidea pyramidata*, *Mastus pupa*, *Sphecterochyla sp1*, *Sphecterochyla sp 2*, *Oxychylus sp*. Selon DAMERDJI (2008), l'abondance relative et la densité des espèces sont deux valeurs très complémentaires, pour l'évaluation de la distribution des gastéropodes terrestres dans leur milieu.

Nous avons remarqué que la richesse malacologique augmentait proportionnellement par rapport à l'altitude et diminuait inversement proportionnellement à celle-ci, du fait que la station située dans l'altitude présentait plus d'effectif et plus de familles que celle située à la basse altitude. Cette diversité observée dans cette dernière est due probablement à l'importante richesse floristique, la température et les micro-habitats favorables à la vie des gastéropodes terrestres en plus de l'action humaine réduite. Nos résultats sont différents par rapport à ceux trouvés par ZOUAK (2013) qui a noté la présence d'effectif élevé dans les

basses altitude .Alors que , MAGNIN et *al.*, (1995) confirment que la distribution de la malacofaune dans un paysage actuel dépend de la structure de la végétation.

Otala punctata et *Trochoidea pyramidata* sont deux espèces spécifiques à cette région (Makouda), elles sont très abondantes et bien représentées, ils sont pas signalés au paravant dans d'autres régions déjà étudiées.

Les espèces *Sphincterochila sp1*, *Sphincterochila sp2* sont aussi très représentées dans cette station de Makouda, ceci coïncide avec les résultats trouvés par DAMERDJI et *al.*,

(2005) qui note que dans les stations sèches et chaudes que se concentrent les individus ayant une coquille blanche et crétacée.

Rumina decolata est l'espèce la plus représentée dans la deuxième station avec un effectif de 692 individus étalés sur les six mois d'échantillonnage ceci est probablement expliqué par le fait que cette espèce est carnivore des Helicidae.

Quant à la station de basse altitude (Drâa Ben Khedda), elle se caractérise par une richesse spécifique moins importante estimée à 15 espèces, dont 04 espèces spécifiques à cette station qui sont *Cernuella virgata*, *Eobania constitina*, *Cochlicella barbara* et *Cochlicella acuta* , ceci malgré l'importante richesse floristique , la température, l'humidité et les micro-habitats favorables à la vie des gastéropodes terrestres en plus de l'action humaine qui est très accentuée dans cette station.

Nos résultats adhèrent aux données de KERNEY et CAMERON (2006) qui notent que l'incidence des activités humaines peut constituer un ensemble de facteurs déterminant la présence ou l'absence d'espèce. Ils notent également que des habitats créés par l'homme ont pu jouer un rôle important dans l'évolution des aires de répartition de certaines espèces ; c'est le cas des jardins, des parcs, des serres où l'on rencontre des espèces étant devenues problématiques pour les activités humaines, *Helix aspersa* : très variées, est souvent associée à l'homme et aux jardins. D'ailleurs dans cette station (Drâa Ben Khedda) *Helix aspersa aspersa* est l'espèce la plus abondante avec un effectif de 897 individus durant les six mois d'étude.

Selon CUCHERAT et DEMUYNCK (2006), *Cernuella virgata* peut être observée dans un éventail de milieux thermophiles, toutefois, les milieux où on la trouve sont généralement perturbés par les activités humaines. C'est le cas de nos deux stations où nous avons enregistré un effectif important d'individus au niveau des deux stations d'études et ce qui a qualifié *Cernuella virgata* comme une espèce omniprésente.

D'après MAGNIN et MARTIN (2012), *Theba pisana* est un escargot méditerranéen invasif. Originaire du Maghreb, cette espèce a été largement disséminée par l'homme dans l'ensemble du bassin méditerranéen.

Il est à signaler aussi que *Helix aspersa*, *Helix aperta*, *Rumina décolata* et *Rumina paivae* *Eobania vermiculata*, *Ganula roséotincta*, , sont des espèces omniprésentes dans les deux stations malgré la différence d'altitude.

La variation de l'altitude engendre des variations mensuelles et saisonnières des températures, d'humidité et d'éclairement. Nos résultats de la richesse spécifique suivent exactement les mêmes fluctuations. En effet ces paramètres sont les plus élevés au niveau de la station à haute altitude et ils diminuent sensiblement au niveau de la station à basse altitude.

La richesse spécifique saisonnière de notre première et la deuxième station d'étude est remarquablement plus élevée au printemps, ceci peu être expliqué par le fait que nous avons eu des pluies et des températures favorables dans cette période. Ceci a été confirmé par KARAS (2009), qui confirme que la vie des escargots est rythmée par la nécessité d'échapper à la dessiccation, ils sont donc plus actifs la nuit ou par temps humide.

Un certain nombre de facteurs écologiques liés à l'environnement exercent une influence sur la reproduction et la croissance des différentes espèces d'escargots (ANONYME, 2004). Ces facteurs écologiques sont soumis à des variations mensuelles et saisonnières, d'où la variation de la fréquence d'occurrence, de l'abondance relative et de la densité.

Sur les 23 espèces malacologiques recensées dans le cadre de notre étude, nous avons enregistré 21 espèces omniprésentes, 2 espèces accidentelles.

Parmi les 21 espèces omniprésentes 03d'entre elles ont une fréquence d'abondance égale à 100% aux niveaux des deux stations se sont la famille des Helicidae (*Helix aperta*, *Helix aspersa aspersa* et *Helix aspersa maxima*) qui peut être expliqué par le fait que c'est une famille qui n'a pas d'exigence de vie et de développement. Cela a été confirmé par l'étude faite par KTARI et REZIG (1976), qui rassure que les helicidea sont bien présents dans le Nord-Est du Magreb.

L'abondance relative des escargots fluctue selon les stations et suivant les saisons et les mois. D'après DAMERDJI (2008), l'abondance relative et la densité des espèces sont deux valeurs très complémentaires pour l'évaluation de la distribution des gastéropodes terrestres dans leur milieu.

Le nombre d'individus et d'espèces enregistré dans le cadre de notre étude est variable entre les deux stations. En effet, Makouda est largement plus riche en effectif et en espèces que Drâa Ben Khedda . Ce qui a conduit à l'obtention des valeurs d'abondance relative et de densité, pour la majorité des espèces, plus importantes au niveau de la station 2 (Makouda). Au niveau de cette station, l'espèce la plus abondante et la plus dense est *Sphincterochila spl*, avec une abondance relative de 51,68% et une densité de 84.67%, cette espèce est absente au niveau de la première station (Drâa Ben Khedda). Selon KARAS (2009), les préférences ou exigences écologiques des gastéropodes terrestres sont très différentes d'une espèce à l'autre.

Le calcul de l'indice de Shannon-Weaver nous a permis d'évaluer la variation de la richesse spécifique entre les deux stations, entre les mois et entre les saisons.

Les valeurs les plus importantes de l'indice de diversité sont observées au niveau de la station de haute altitude Makouda , avec une valeur de H' comprise entre 8,3212 et 9,0745 bit, c'est la période de reproduction.

Au niveau de la première station, cet indice suit les mêmes variations que la station précédente, mais avec des valeurs un peu moindres, il est compris entre 7,8184 et 6,159 bits. L'indice d'équirépartition est inversement proportionnel par rapport au nombre d'individus et d'espèces, et cela est observé au niveau de la station 1, où la richesse spécifique est maximale, ce qui a établi une forte compétition entre les différentes espèces, surtout pendant la période de reproduction. Nous constatons que l'indice d'équitabilité est plus important durant le mois de Décembre avec une valeur de 0,2708 bits pour la station 1 et 0,21416 bits au mois de Mai pour la deuxième station, on remarque aussi que cette diversité est considérablement plus marquée en hiver au niveau de la station 1 avec un maximum de 0,660 bits et un maximum de 0,529 bits pour la station 2 au printemps.

Conclusion générale

L'Algérie est un pays d'une grande diversité climatique et biogéographique, dont on trouve le reflet dans la composition de notre inventaire malacologique au niveau de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Notre présente étude aboutie à un recensement de 23 espèces lors des 12 prélèvements effectués de Décembre 2014 jusqu'à Mai 2015. Il est à constater que la richesse spécifique est plus élevée au printemps en rapport avec l'humidité de la saison. Les gastéropodes sont retrouvés partout même pendant les mois les plus froids ou les plus chauds.

L'objectif de notre travail est d'acquérir des connaissances sur la malacofaune de la région de Tizi-Ouzou en réalisant un inventaire quantitatif et qualitatif des gastéropodes terrestres qui y sont présents. Suite aux calculs des indices écologiques de composition et de structure, nous sommes parvenus à répartir les 23 espèces analysées sont réparti en 14 espèces omniprésentes et seulement une espèce accidentelle pour la première station (Drâa Ben Khedda) et 17 espèces omniprésentes avec 2 espèces accidentelles pour la deuxième station d'étude (Makouda). ce qui nous a permis de la classé comme la station la plus riche en espèce.

En altitude (Makoua), l'indice de Shannon-Weaver est plus élevé par rapport à Drâa Ben Khedda et varie entre 9,0745 bits et 8,3212bits. La diversité malacologique est donc plus importante au niveau de la station 2.

L'indice d'équitabilité est plus important durant le mois de Décembre 0,2708 bits pour la première station idem pour la deuxième station durant le mois de Mai. Pour le reste des mois, l'indice d'équitabilité est variable. Entre les deux stations, cet indice varie en fonction des saisons. Il est considérablement plus marqué à l'hiver au niveau de la station 1, avec un maximum de 0,660 bits et un maximum de 0,529 bits pour la station 2 au printemps.

Enfin, même si des résultats semblent être dégagés du présent travail, ce dernier n'est que provisoire et il ne demande qu'à être complété. Il serait donc intéressant de réaliser des futures prospections avec beaucoup plus de précisions étendues à travers le territoire incluant les paramètres d'exposition.

Pour conclure, la pression de l'homme et de ses activités quotidiennes influent négativement sur les espèces animales et végétales. Comme c'est le cas pour beaucoup d'invertébrés, la destruction directe des escargots a souvent moins d'impact sur la survie des espèces, que la destruction de leurs habitats. Il est donc nécessaire d'accorder d'avantage d'attention pour ces invertébrés qui font parties de la diversité biologique et qui constituant un

maillon important de la chaîne trophique, dont la disparition induira certainement des conséquences négatives.

Références bibliographiques

-AMROUN M., 2006. Zoologie des invertébrés 1 –des Protozoaires aux Echinodermes. UMMTO, pp 58-65.

-ANDRE F., 1968. Zoologie des invertébrés, tome 1, Masson et C^{ie}, p2-39.

-ANONYME., 2004. L'élevage des escargots (Etude monographique), Agence de Promotion des Investissements Agricoles (APIA), République Tunisienne, 108 p.

-ANONYME., 2005. AGRO-SERVICES / APIA ,183p.

- ANONYME., 2005. Elevage d'escargots- Etude sensorielle. Agro-service, 183p.

- ANONYME., 2011. Noé conservation opération escargots. Mini guide d'identification des escargots et des limaces.

-ANONYME., 2014. ([_ntt//Futura-sciences/magazines/nature/infos/dico/d/classification_vivant_gastéropode-4653/.pdf](#))

BEAUMONT A., CASSIER P. 1998. Travaux pratiques de biologie animale zoologie embryologie histologie. Ed. Dunod, 502p.

-BELANGER D., 2009. Utilisation de la faune macrobenthique comme bioindicateur de la qualité de l'environnement marin côtier-Sherbrooke, Québec, Canada, pp1-14.

-BONNET.J-C., AUPINEL P.et VRILLON J-L.,1990. L'escargot (Biologie-Elevage) ,124p

-BOUE H. et CHANTON R., 1958. Zoologie I. Invertébrés 2. Doin Ed. Paris, 542 p.

-BOUE H. et CHATON R., 1971. Biologie animale-zoologie I, invertébrés- Ed Doin, Paris, P 9-96.

-BOUSSAD F., 2006. Relations invertébrés fève (*Vicia.faba* L.) – comportement d'*Aphis fabae* Scopoli sur quatre variétés de fève dans la banlieue d'El-Harrach. Thèse Magister. Agro. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, 179 p.

-CAPPUCCIO N., 2011. L'ESARGOT.

-CUCHERAT X. ET DEMUYNCK S., 2006. Catalogue annoté des Gastéropodes terrestres (Mollusca, Gastropoda) de la région Nord - Pas-de-Calais, MalaCo 2: 40-91.

-COBBINAH J.C., VINK A. et ONWUKA B., 2008. L'élevage d'escargots : production, transformation et commercialisation. Fondation Agromisa, Wageningen, 84p.

-DAJOZ R., 1975. Précis d'écologie. Edit. Dunod, Paris, 54p.

-DAJOZ R., 1982. Elément d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, paris. 503p.

- DAJOZ R., 1985. Précis d'écologie. Ed. Dunod, 505 p.

-DAJOZ R., 2006. Précis d'écologie. Edit. Dunod, Paris, 631p.

-DAMERDJI A., 1990. Contribution à l'Etude Biosystématique des Mollusques Gastéropodes Pulmonés terrestres de la Région de Tlemcen, 256 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), p20.

-DAMERDJI A. et BENYOUCEF B., 2006. Impact des différents facteurs physiques et du rayonnement solaire sur la diversité malacologique dans la région de Tlemcen (Algérie) Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'escargot du Puget *Cryptomastix devia* au Canada, 23p

-GAMLIN L. VINES G.,1996. L'évolution de la vie. Artes Graficas, S.A., Ed Viciria, Espagne, 248p.

-GERMAIN L., 1930. 'Mollusques Terrestres et Fluviales', Ed. Lechevalier, Paris, Faune de France, Vol. 21, 477p.

-GIMBERT F., 2006. Cinétiques de transfert de polluants métalliques du sol à l'escargot. Thèse de doctorat en sciences de la vie université de FRANCHE-COMTÉ, 172p.

- GIMBERT F. ET VAUFLEURY A., 2009. Obtention du cycle de vie complet d'*Helix aperta* (Born) de sites tunisiens en conditions contrôlées, Influence de la photopériode. PP 796-805.

-GRASSE P.P., 1968. Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie. Edit. Masson, Paris, 2219p

-GRASSE P.P et DOUMENC D., 1995. Zoologie I. Invertébrés. Masson, Paris. 5eme édition, 263p.

- GRASSE P.P et DOUMENC D., 1998.** Zoologie. Invertébrés, 6^{ème} édition. Edit. Dunod, Paris, 296p.
- GUIMARD N., 2002.** Utilisation de l'escargot en thérapeutique du limaçon à l'HPA marqueur de tissus métastatiques. Histoire de la pharmacie 6 année, 19p.
- GUYARD A., 2009.** Cours de zoologie. Source GUYARD A. (1971) – Etude de la différenciation de l'ovotestis et des facteurs contrôlant l'orientation sexuelle des gonocytes de l'escargot *Helix aspersa* Müller. Thèse d'état soutenue à la faculté des sciences de l'université de Franche-Comté, 17p.
- GUYARD A., 2010.** L'escargot, anatomie, l'escargot de bourgogne *helix pomatia*, Anatomie interne.
- HEUSSER S. et DUPUY H. G., 2008.** Atlas biologie animale 2. Les grandes fonctions. Dunod, Paris, 203 p.
- HEUSSER S. et DUPUY H. G., 2011.** Synthèse de la structure tissulaire à la réalisation des fonctions chez les gastéropodes pulmonés (I), éléments d'histologie et de physiologie des espèces *Helix aspersa* et *Helix pomatia*. Folia conchyliologica N°10, 26 p.
- KARAS F., 2009.** Gastéropodes terrestres, invertébrés continentaux des pays de la Loire-gretia, 397 P.
- KARAMOKO 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 Lammea* (müller) en conditions d'élevage 27(2) :393-406 (2011).
- KERNEY M.P. et CAMERON R.A.D., 2006.** Guide des escargots et limaces d'Europe, identification et biologie de plus de 300 espèces. ED De la chaux Nietlé SA. Paris. 370p.
- KLEIN P. et SANSON J., 1925.** Météorologie et physique agricoles. Ed. J. B. Baillière et fils, Paris, 464 p
- LEVEQUE C., 1980.** Mollusques I, Paris ,286.
- MAISSIAT J., BAEHER J.-C et PICAUD J.-L., 2011.** Biologie animale. ED DUNOD, 239p.
- MAGNIN F. et MARTIN S., 2012.** Escargots synanthropiques et domestication de la nature itinéraires de coquilles-4- Techniques et cultures 59p.

- MAGNIN F. FATONI T. et BAUDRY J., 1995.** Gastéropodes communités, végétation dynamiques and landscape changes along an old-field succession in Provence, France, landscape and urban planning, vol 31, pp.249-257.
- MEGLITSCH P.A., 1974.** Zoologie des invertébrés, Tome 2, des vers aux arthropodes (Annelides, mollusques, chélicérates). ED Dion, Paris, 306p.
- O.N.M., 2015.** Relevés météorologiques de l'année 2015. Office National de Météorologie, Tizi-Ouzou, 1p.
- PELSENEER P., 1935.** 'Essai d'Ethologie Zoologique d'après l'Etude des Mollusques', Ed. Palais des Académies, Bruxelles. 662 p.
- PEPIN D. VAN BERKOM 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, P123, 128, 130, 179.
- PIRAME S.S.L., 2003.** Contribution à l'étude de la pathologie estivale de l'escargot petit-gris (*Helix aspersa*) : reproduction expérimentale. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Université Paul-Sabatier de Toulouse, 99p.
- RADI N., 2003.** L'arganier arbre de Sud-ouest marocain, en péril, à protéger. Thèse de docteur en pharmacie, Université de NANTES, faculté de pharmacie, 59p.
- RAMADE F., 1984.** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed . MC GRAW HILL, Paris, 397 p.
- RAMADE F., 1990.** Conservation des écosystèmes méditerranéens, enjeux et précipitation. Ed .Economica. Paris, fasc. 3, 144 p.
- RAMADE F., 1993.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Ediscience international, Paris, 822 p.
- RAMADE F., 2003.** Elément d'écologie-écologie fondamentale. Edit. Ediscience international, Paris, 690p.
- ROBITAILLE J.M., SEGUIN C., PEPIN D., VAN BERKOM G., HAU-PALE J., CHAUVEHE G. et ST-ARNAUD M., 1973.** Biosphère. Tome 1, écologie, mécanisme de l'adaptation. Recherche 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 Drâa Ben Khedda). 37p

-SELTZER P., 1946. Le climat de l'Algérie .Alger Carbogel. 21 p.

-STIEVENART C. et HARDOUIN J., 1990. Manuels d'élevage des escargots géants africains sous les tropiques. Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA), 40p.

-VAUFLERY A., 2012. Les escargots bio-indicateurs de la qualité des SOLS, Snail watch : analyse en laboratoire ou in situ de la biodisponibilité des contaminants.

-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.

-ZOUAK S., 2013. Inventaire et identification d'espèces d'escargots. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Faculté des sciences biologiques et sciences agronomiques. Département de biologie animale et végétale.36p

Résumé

Dans le présent travail, nous avons initié un inventaire quantitatif et qualitatif des gastéropodes terrestres sur deux stations, l'une à basse altitude située à Dâa Ben Khedda et l'autre d'altitude située à Makouda dans la région de Tizi-Ouzou.

Les résultats obtenus montrent que les 23 espèces recensées dans les deux stations sont scindées en huit familles, qui sont les Helicidae, les Hygromiidae, les Sphincterochilidae, les Subulinidae, les Oxychilidae, les Cochlicellidae et en fin les Enidae. 21 espèces sont omniprésentes, 2 espèces sont accidentelles.

On a constaté aussi que, la diversité maximale et l'abondance des espèces s'observe dans la station d'altitude Makouda, avec 19 espèces d'escargots dont deux sont spécifiques à cette région *Otala punctata* et *Trochoidea pyramidata*.

Mots clés : Inventaire qualitatif et quantitatif, Gastéropodes terrestres, Tizi-Ouzou, *Otala punctata*, *Trochoidea pyramidata*.

Summary

In this present work, we initiate a quantitative and qualitative inventory about terrestrial gastropods on two stations, the first is low altitude location at Drâa Ben Khedda, and the second is high altitude location at Makouda, both of them at Tizi-Ouzou.

The results show that the 23 species listed in the two stations were divided into eight (8) families, which are the *Helicidae*, the *Hygromiidae*, the *Sphincterochilidae*, the *Subulinidae*, the *Oxychilidae*, the *Cochlicellidae* and the *Enidae*. 21 are omnipresent kinds, 2 are accidental kinds.

We also noted that, the maximal diversity and abundance of kinds had watched on the high station altitude Makouda that has 19 species of snails, which two are specific to the region *Otala punctata* and *Trochoidea pyramidata*, and we constate that the vegetable hidden don't influence the malacologic diversity, number or distribution of snails.

Key words : quantitative and qualitative inventory, terrestrial gastropods, Tizi-Ouzou, *Otala punctata*, *Trochoidea pyramidata*.