République Algérienne démocratique et populaire

Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

Mlle BOUZIANE

Sarah

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCES AGRONOMIQUES

Spécialité : Production Animale

Thème

Valeurs nutritionnelles des escargots locaux cuits

(*Helix aspersa*, Petit gris)

Soutenue publiquement le 12/10/2025

Devant le jury

Président	**MR. Benguendouze A.**	MCA	**Univ. Mostaganem**
Examinatrice	**Mme Sisbane I.**	MCB	**Univ. Mostaganem**
Encadreuse	**Mme Hamou H.**	MCB	**Univ. Mostaganem**

Année universitaire : 2024-2025

Thème réalisé au niveau du laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant qui nous a donné la force, la patience et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail.

J'exprime ma profonde gratitude à mon encadreuse **Madame Hamou H.** pour son accompagnement précieux, sa disponibilité, sa rigueur scientifique et ses conseils éclairés qui m'ont guidée tout au long de ce projet. Son encadrement bienveillant a largement contribué à la réussite de ce travail.

Nos sincères remerciements vont à **Monsieur Benguendouz A.** pour avoir accepté de présider ce jury.

Nos sincères remerciements vont à **Madame Sisbane I.** pour l'intérêt qu'elle a porté à notre travail et pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos sincères remerciements vont également à **Monsieur Dahloum H.** pour son aide précieuse.

Je voudrais également remercier le directeur du laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition **Monsieur Ait Saada D.** de m'avoir accueilli au sein du laboratoire et de m'avoir facilité la tâche pour la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier chaleureusement l'ensemble des enseignants de mon parcours pour la qualité de leurs enseignements, ainsi que pour les compétences scientifiques, techniques et humaines qu'ils m'ont transmises au fil des années.

Je remercie aussi l'ingénieure **Fatima** au sein du laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition, pour son aide.

Enfin, j'exprime ma reconnaissance à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet, que ce soit par leur aide, leurs encouragements ou leur soutien moral. À tous, je dis merci.

Dédicace

Avec l'expérience de ma connaissance je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arrivais jamais à leur exprimer mon amour sincère

À l'homme, mon précieux offert du Dieu, qui doit ma vie ma réussite et tout mon respect mon cher papa

À la femme qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse, mon adorable maman

À mes adorables sœurs qui me procurent toujours de la joie et du bonheur, que Dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur

À tout ma famille sans exception que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie

Sans oublier mes amis pour leur soutien moral, leur patience et leurs encouragements constants.

Résumé

Ce travail de recherche s'inscrit dans une démarche de valorisation des ressources alimentaires alternatives face aux enjeux de sécurité alimentaire et de malnutrition. L'espèce *Helix aspersa*, largement consommée en Algérie, se distingue par ses qualités nutritionnelles : richesse en protéines, faible teneur en lipides et abondance en minéraux essentiels. L'objectif principal de ce mémoire est d'évaluer l'impact de la cuisson à l'eau bouillante sur la composition biochimique de la chair et de la coquille de cet escargot. Les résultats montrent que la cuisson entraîne une concentration des composants secs par perte d'eau, la matière organique reste relativement stable, tandis que les lipides diminuent légèrement et les protéines montrent une augmentation relative, liée à la concentration. La coquille, quant à elle, conserve sa stabilité, renforçant son potentiel pour des applications agricoles et pharmaceutiques. Ces observations soulignent l'importance de consommer le bouillon de cuisson pour préserver les nutriments perdus. D'un point de vue économique, l'héliciculture représente une opportunité de développement rural, de création d'emplois et d'exportation vers les marchés cosmétique et agroalimentaire. Ce mémoire contribue ainsi à la reconnaissance de *Helix aspersa* comme une source protéique durable et stratégique pour l'Algérie.

Mots clés : Escargot *Helix aspersa* – Chair- Coquille- Cuisson- Paramètres biochimiques

Abstract

This research aims to valorize alternative food resources in response to global food security and malnutrition challenges. *Helix aspersa*, widely consumed in Algeria, stands out for its nutritional qualities: high protein content, low fat, and rich in essential minerals. The main objective of this thesis is to assess the impact of boiling on the biochemical composition of the snail's flesh and shell. Results show that cooking concentrates dry matter due to water. Organic matter remains stable, lipids decrease slightly, and proteins show a relative increase due to concentration, upporting its use in agricultural and pharmaceutical applications. These findings emphasize the importance of consuming the cooking broth to retain lost nutrients. Economically, snail farming offers opportunities for rural development, job creation, and export to cosmetic and food markets. This thesis supports the recognition of *Helix aspersa* a sustainable and strategic protein source for Algeria.

Keywords : Snail *Helix aspersa*- Meat- Shell- Cooking- Biochemical parameters

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تعزيز استخدام الموارد الغذائية البديلة في مواجهة تحديات الأمن الغذائي وسوء لتغذية، المنتشر في الجزائر، يُعد *Helix aspersa* حلزون غنيًا بالبروتينات، قليل الدهون، ومليء بالمعادن. الأساسية. الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تقييم تأثير الطهي بالماء المغلي على التركيب البيو كيميائي للحم والقوقعة. أظهرت النتائج أن الطهي يزيد من تركيز المادة الجافة بسبب فقدان الماء، لكنه يؤدي أيضًا إلى فقدان كبير للمعادن الذائبة في الماء، مما يقلل من الكثافة الغذائية للمنتج النهائي. المادة العضوية بقيت مستقرة، الدهون انخفضت قليلًا، والبروتينات زادت نسبيًا نتيجة التركيز. القوقعة حافظت على استقرارها وغناها بكربونات الكالسيوم، مما يعزز استخدامها في التطبيقات الزراعية والصيدلانية. تؤكد هذه النتائج أهمية استهلاك مرق الطهي للحفاظ على العناصر الغذائية المفقودة. اقتصاديًا، تمثل تربية الحلزون فرصة للتنمية الريفية، خلق فرص عمل، والتصدير للأسواق الغذائية والتجميلية. يدعم البحث الاعتراف به كمصدر بروتيني مستدام واستراتيجي للجزائر

الكلمات المفتاحية: الحلزون- قوقعة - اللحم - الطهي - المعايير الكيميائية الحيوية

Table des matières

Remerciements

Dédicace

Résumé

Introduction..... 1

Revue bibliographique

Chapitre I : Généralités sur *Helix aspersa*

1. Identification de Helix aspersa :..... 5
2. Répartition géographique :..... 6
   - 2.1. Dans le monde :..... 6
   - 2.2. En Algérie :..... 6
3. Production et consommation dans le monde et en Algérie..... 7
   - 3.2. Dans le monde 7
   - 3.1. En Algérie :..... 8

Chapitre II : Les principaux intérêts de l'utilisation de l'escargot

1. Intérêts nutritionnels..... 11
   - 1.1. Faible en matières grasses et riche en acides gras bénéfiques..... 11
   - 1.2. Minéraux..... 11
   - 1.3. Protéines et acides aminées 11
2. Intérêts économiques 12
   - 2.1. Intérêt agroalimentaire. 12
   - 2.2. Intérêt cosmétique 12
   - 2.3. Création d'emplois et développement rural 12
   - 2.4. Exportations et commerce mondial..... 12
3. Intérêt écologique..... 13
4. Intérêts médicinaux et cosmétiques..... 13

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

1. Objectif : 17

- 2.1 . Animaux : 17
- 2.2. Cuisson des viandes :..... 17

2.3. Prélèvement des aliquotes et analyse de laboratoire : 18
3. Techniques analytiques..... 18
3.1. Détermination de la teneur en matière sèche (AFNOR, 1985) 18
3.2. Détermination de la teneur en matière minérale (AFNOR, 1985) 18
3.3. Détermination de la matière organique (AFNOR, 1985) 19
3.4. Détermination de la matière grasse (Folch et *al*., 1957)..... 19
3.5. Dosage des protéines brutes (Méthode de Lowry, 1951) 20
a. Gamme étalon..... 20
a. Dosage des protéines dans les échantillons 21
RESULTATS ET DISCUSSION 23
I. Composition chimique des viandes 24
I.1. Matière minérale 24
I.2. Matière sèche..... 25
I.3. Matière organique 27
I.4. Lipides..... 29
I.5. Protéines 31
II. Analyse de la matière minérale et sèche de la coquille de Helix aspersa..... 32
II.1. Matière minérale..... 32
II.2. Matière sèche..... 34
CONCLUSION 36
REFERENCES BIBILOGRAPHIQUES 38

La liste des figures et du tableau

Figure 1 : *Helix aspersa* (Petit-gris). Hodowla (2025)	**06**
Figure 2 : Distribution de *Helix aspersa* (inpn.mnhn.fr).	**07**
Figure 3 : Teneur en matière minéral de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)	**24**
Figure 4 : Teneur en matière sèche de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)	**26**
Figure 5 : Teneur en matière organique de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)	**29**
Figure 6 : Teneur en lipide de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)	**30**
Figure 7 : Teneur en protéines de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)	**31**
Figure 8 : Teneur en matière minérale de la coquille de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de coquille)	**33**
Figure 9 : Teneur en matière sèche de la coquille de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de coquille)	**34**

Tableau 1 : Concentration des solutions de Lowry……..……..**21**

INTRODUCTION

Introduction

Face aux enjeux croissants liés à la sécurité alimentaire mondiale, à la prévalence de la malnutrition et à la pression exercée sur les ressources protéiques conventionnelles,

L'identification de sources alimentaires alternatives, durables et nutritives s'impose comme une priorité stratégique **(FAO, 2021)**. Dans ce contexte, les mollusques terrestres, et plus particulièrement l'espèce *Helix aspersa* (communément appelée « Petit gris »), suscitent un intérêt scientifique et économique renouvelé en raison de leurs qualités nutritionnelles remarquables et de leur potentiel multifonctionnel **(Kouadio et al., 2018).**

Helix aspersa est une espèce cosmopolite, largement répandue dans les zones tempérées, notamment en Algérie où elle est intégrée aux pratiques culinaires traditionnelles dans plusieurs régions (**Zidane & Hadjout, 2022**). Outre son appréciation gustative, cette espèce se distingue par une teneur élevée en protéines de haute valeur biologique, une faible concentration en lipides, ainsi qu'une richesse en minéraux essentiels et en acides gras bénéfiques **(Adeyeye, 1996)**. Par ailleurs, ses applications s'étendent au-delà du domaine agroalimentaire, avec des perspectives prometteuses dans les secteurs cosmétique et pharmaceutique. **(Benkendorff, 2013).**

L'héliciculture, en tant que système d'élevage spécialisé, représente ainsi une opportunité tangible de développement rural, de diversification économique et de création d'emplois. Cependant, la qualité nutritionnelle de la chair d'escargot peut être significativement altérée par les procédés de transformation, notamment les traitements thermiques. La cuisson, en particulier, induit des modifications biochimiques susceptibles d'affecter la biodisponibilité des nutriments. Il devient donc impératif de caractériser ces transformations afin d'optimiser la valorisation nutritionnelle de cette ressource.

Ce travail de recherche s'inscrit dans cette problématique et vise à évaluer l'impact de la cuisson à l'eau bouillante sur la composition biochimique de la chair et de la coquille de *Helix aspersa*. À travers une analyse comparative entre échantillons crus et cuits, portant sur les teneurs en matière sèche, matière minérale, matière organique, lipides et protéines, cette étude ambitionne de fournir des données probantes sur les effets du traitement thermique. Les résultats obtenus contribueront à

une meilleure compréhension de la valeur nutritionnelle réelle de l'escargot consommé, et renforceront son positionnement comme source protéique alternative, durable et adaptée aux exigences nutritionnelles contemporaines.

Revue bibliographique

CHAPITRE I : GENERALITES SUR *Helix aspersa*

1. Identification *de Helix aspersa :*

Helix aspersa est un Mollusque gastéropode, pulmoné terrestre, hermaphrodite, aussi nommé le Petit gris (**Labadi et Mazouzi, 2021**)

- ***Caractéristiques générales :*** **D'après Barker (2001)**, ce mollusque se distingue par :

a- Nom scientifique : Cornu aspersum

b- Nom commun : Petit gris

c- Famille : Helicidae

d- Poids : entre 6 et 15g

e- Coquille : est de forme globuleuse, avec une hauteur de 25-35 mm et un diamètre de : 25 -40 mm De couleur brun-jaunâtre, la coquille 4 à 5 spires avec une ouverture large, arrondie à bord épaissi chez l'adulte. La surface externe peut être rugueuse et présente des stries de croissance fines mais visibles.

f- Corps : Il se compose principalement des éléments suivants :

- Le pied : de couleur Gris clair à brun et qui assure la locomotion
- Les tentacules : il possède deux paires de tentacules mobiles situées à l'avant de la tête : une grande paire supérieure avec les yeux au bout et une paire inférieure tactile.
- Le manteau et la masse viscérale

g- Habitat : c'est une espèce terrestre très adaptable, que l'on retrouve dans divers milieux humides, tempérés et même en milieux urbanisés.

h- Alimentation : c'est un herbivore qui se nourrit sur une grande variété de végétaux frais et même en décomposition.

Figure 1 : *Helix aspersa* (Petit-gris). **Hodowla (2025)**

2. Répartition géographique :

2.1. Dans le monde :

Son habitat naturel couvre plusieurs zones, y compris le Royaume-Uni, l'Italie, la France et les côtes de la Méditerranée et de la mer Noire. De plus, on trouve cette espèce dans divers pays où elle a été introduite, tels que l'Argentine, l'Australie, le Canada, le Chili, Haïti, la Nouvelle-Zélande, le Mexique, le sud de l'Afrique et les États-Unis. On note également sa présence sur certaines îles de l'Atlantique (**Dekle & Fasulo, 2008**).

2.2. En Algérie :

L'escargot est réparti dans plusieurs villes d'Algérie, notamment : Chlef, Ain-Defla, Alger, Mostaganem, Tissemssilet, Ain Temouchent, Mascara, Béjaia, Anaba, Sétif, Boumerdes, Oran, M’ssila, Blida, Relizane, Biskra, Bechar, Saida, Batna, Constantine, Tizi-ouzou et Tlemcen. (**Sadoud et *al.* 2024**).

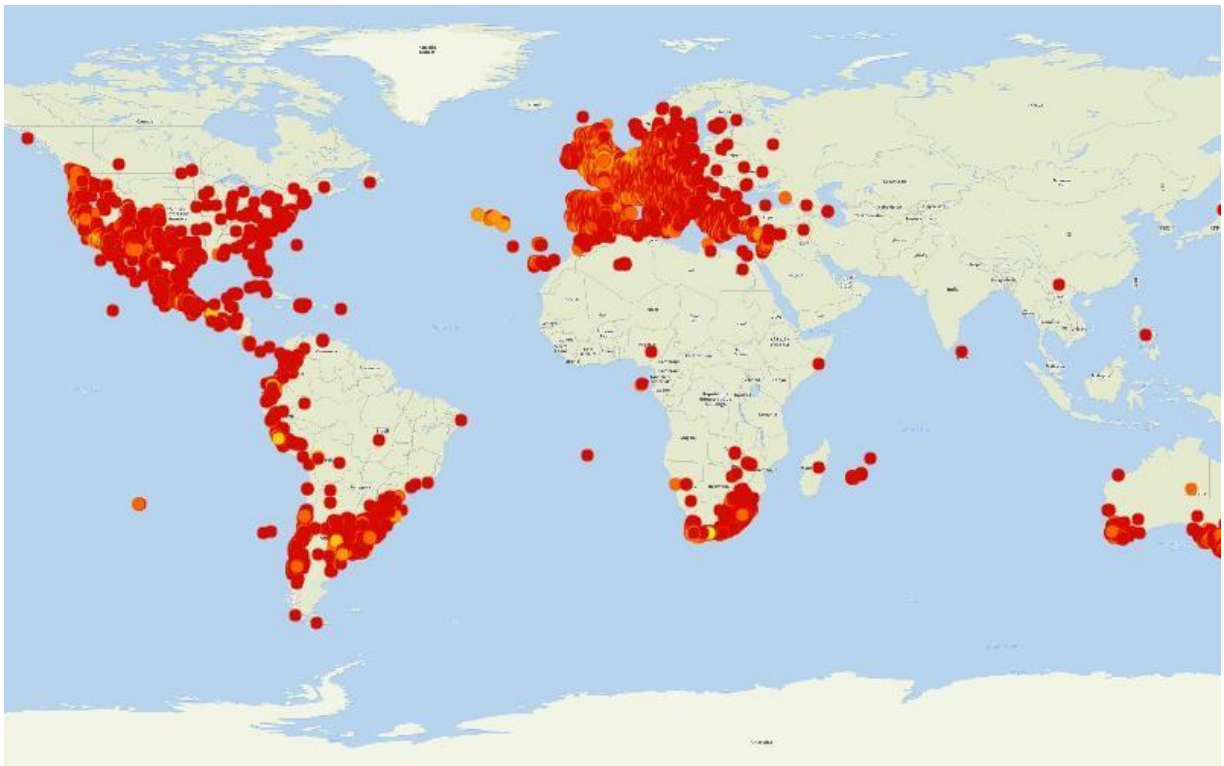

Figure 2 : Distribution de *Helix aspersa* (inpn.mnhn.fr).

3. Production et consommation dans le monde et en Algérie

L'héliciculture, ou élevage d'escargots, est en plein essor dans plusieurs pays grâce à son intérêt commercial, nutritionnel et environnemental.

3.2. Dans le monde

La France occupe la position de premier consommateur et importateur d'escargots au niveau mondial, mais sa production nationale ne satisfait qu'environ 10 à 15 % de sa consommation (**Rygałо-Galewska et *al.*, 2022).**

Selon **Rygałо-Galewska et *al.* (2022),** la production d'escargots en Europe (toutes espèces incluses) est évaluée à plus de 80 000 tonnes par ans.

Le Maroc est un acteur majeur de l'exportation à l'échelle mondiale, en particulier vers l'Europe, notamment vers des pays tels que la France et l'Espagne.

Il y a plus de 35 000 variétés d'escargots de terre à travers le globe. Plusieurs communautés à travers le monde ont consommé ces éléments depuis des siècles. Depuis longtemps, les escargots sont perçus comme une source significative de nourriture pour l'homme et leur consommation est liée à de nombreux avantages pour la santé humaine.

De surcroît, *Helix aspersa* est un gastéropode hautement apprécié par diverses communautés à travers le monde en raison de la qualité de sa chair, reconnue pour son arôme et son goût, ainsi que pour ses propriétés nutritives. Effectivement, la chair de ces mollusques est perçue comme une source majeure de protéines, d'acides aminés (tels que la lysine, la phénylalanine et la leucine) ainsi que de minéraux. En revanche, elle renferme très peu de graisses.

Selon **Kocatepe et Çelik (2017**), le plat traditionnel très prisé que l'on retrouve dans divers pays européens est l'escargot servi avec une sauce à base de tomate et d'ail. Ce mollusque est traditionnellement dégusté par divers pays d'Europe, d'Amérique ainsi que du sud-est-asiatique. La consommation d'escargots connaît une croissance exponentielle grâce à la richesse nutritive de leur chair et à leur faible contenu en graisses.

D'après Avagnina (2006), la consommation d'escargots est très répandue en France, Italie, Espagne, Allemagne et aux États-Unis. En France, on estime que la consommation annuelle de ce gastéropode atteint à peu près cinq millions de kilogrammes. Alors qu'elle atteint 306 millions de kilos en Italie. Le même auteur note que *Hélix aspersa* est l'espèce d'escargot la plus appréciée et la plus consommée en Europe et en Méditerranée. **Heliyon (2024)** rapporte qu'en Italie, la consommation par habitant est d'environ 600 g/an

3.1. En Algérie :

En Algérie, la production de *Hélix aspersa* connait un essor croissant dans le cadre du développement de l'héliciculture. Les conditions climatiques de certaines régions Algériennes (Mostaganem, Chlef, Oran, Blida, Constantine…) sont favorables pour l'élevage. **Zafour (2013**), a rapporté qu'en Algérie, la récolte de ce mollusque pour

la consommation humaine est marquée par une activité très intense. Néanmoins, elle n'obéit à aucune réglementation. Ce mollusque est très peu sensible à la pollution, il se nourrit de tout ce qu'il trouve sur son passage sans faire de tri. De ce fait, la consommation de ce mollusque récolté dans des régions polluées pourrait être toxique. Une enquête récente menée par **Sadoud et *al*., 2024** sur la consommation de *Helix aspersa* dans les villes de Mostaganem et Chlef a révélé que la majorité des personnes qui consomment l'escargot sont de l'ouest d'Algérie.

De plus, l'escargot est consommé surtout pour son gout agréable et pour sa valeur nutritionnelle et diététique. L'étude a aussi montré que la chair d'escargot est très riche en minéraux et en protéines mais pauvre en lipides et en glucides. Ces caractéristiques en font un aliment diététique et hypocalorique, recommandé dans le cadre d'une alimentation équilibrée.

Dans cette étude il a été observé que 61% de la population le consomment préparer en sauce, tandis que 23% le préfèrent blanchi et seulement 16% le consomment frit.

Dans ce contexte, **Boumlih (2009)** a rapporté que dans la région de Blida, les escargots sont généralement préparés avec une sauce à base de tomates fraiches et d'oignons. Ils peuvent être également cuisinés dans une sauce blanche au beurre et de fines herbes. Ce même auteur souligne que l'escargot est aussi utilisé en médecine traditionnelle comme un antitussif.

CHAPITRE II : LES PRINCIPAUX INTERETS DE L'UTILISATION DE L'ESCARGOT

1. Intérêts nutritionnels

La chair de l'escargot *Helix aspersa* Muller (Petit gris) est riche en protéines, regorge de minéraux, et contient peu de calories et de graisses.

Ce sont deux éléments essentiels et bénéfiques pour l'organisme humain. Fait surprenant, la viande d'escargot présente de manière significative moins de bactéries en comparaison avec d'autres viandes telles que le bœuf

1.1. Faible en matières grasses et riche en acides gras bénéfiques

Sur le plan calorique et lipidique, la viande d'escargot de *Helix aspersa* de Mostaganem présente des teneurs nettement inférieurs à celles des autres types de viandes. En effet, elle contient 1.05% de lipides (**Sadoud et *al*., 2024**), contre 1.62% pour la viande cameline (**Labiad et Dahmani, 2017**) et 3.28% pour la viande ovine (**Labiad et Dahmani, 2017**).

La chair d'escargot contient des acides gras polyinsaturés essentiels, dont des oméga-3 et oméga-6, et présente un profil lipidique favorable élevés selon plusieurs études récentes. Toutefois, la quantité et le ratio ω-3/ω-6 varient selon l'espèce, l'alimentation et les conditions de transformation (**Aouji, et *al*., 2023**)

1.2. Minéraux

Selon **Çagıltay et *al*. (2011**), la chair de l'escargot constitue une excellente source d'éléments minéraux tels que le calcium (1357 mg), le phosphore (967 mg), le potassium (1054 mg), le magnésium (170 mg), le sodium (919 mg) et le fer (5.21 mg) pour 1000 g de matière sèche.

1.3. Protéines et acides aminées

L'escargot de *Helix aspersa Muller* possède une valeur nutritive remarquablement élevée. Cela est dû au fait que les protéines présentes dans l'escargot contiennent des acides aminés, essentiels pour la bonne santé de l'organisme humain.

Ainsi, les teneurs en protéines varient d'une espèce à une autre : *Helix aspersa maxima* présente 7,2 %, *Helix aspersa* 10,5 % **(Gomot, 1998)**, tandis que dans la région de Chlef, cette dernière espèce atteint 16,35% **(Sadoud et *al*., 2024**).

2. Intérêts économiques

Helix aspersa (Petit gris) est une espèce d'escargot qui présente un intérêt économique majeur, particulièrement dans les secteurs de l'agroalimentaire, du cosmétique et de la pharmacie. Principalement élevée en héliciculture, cette espèce est prisée pour la qualité de sa chair, son rendement, sa faculté d'ajustement à divers climats et la variété de ses perspectives commerciales. **(Benkendorff, 2013).**

2.1. Intérêt agroalimentaire.

La chair de *Helix aspersa* est prisée pour sa haute teneur en protéines, son faible taux de graisses, et sa grande valeur nutritive. Elle est acheminée vers plusieurs nations, principalement en Europe et en Asie. L'élevage d'escargots représente donc une source de revenus considérable pour les petits agriculteurs (**Toleubayev& Seidaliyeva, 2020).**

2.2. Intérêt cosmétique

On utilise le mucus de *Hélix aspersa* pour la production de crèmes réparatrices et anti-âge. Ce produit renferme des ingrédients actifs tels que l'allantoïne, le collagène, l'élastine, les vitamines A, C, E et l'acide glycolique, réputés pour leurs vertus cicatrisantes, régénératrices et antioxydants (**Pascoal, et *al*., 2019**).

2.3. Création d'emplois et développement rural

L'élevage d'escargots exige un espace restreint et un faible investissement de départ. Elle encourage l'expansion économique rurale, l'élargissement des activités liées à l'agriculture et la génération d'emplois, en particulier dans les régions moins favorisées (**Dupont-Nivet, 2002**).

2.4. Exportations et commerce mondial

Parmi les principaux pays producteurs, on retrouve la France, l'Italie, la Grèce et le Maroc. La demande internationale, en particulier dans les domaines de la gastronomie et du cosmétique, stimule le commerce de *Helix aspersa* (**FAO 2020).**

3. Intérêt écologique

Les escargots occupent une large gamme d'écosystèmes différents. Leur incroyable capacité d'adaptation leur garantit la survie, même face à des conditions météorologiques extrêmes et à une pénurie de nourriture qui paraît rendre la vie insoutenable. Ces mollusques réagissent à chaque obstacle avec une résistance passive, cherchant à économiser leur énergie. Ils ont une capacité de jeûne qui est extraordinaire (**Zongo, 1994)**.

Les escargots Petit gris jouent un rôle crucial dans les chaînes alimentaires et constituent des maillons dans les réseaux trophiques. Ils ont plusieurs prédateurs, notamment des mammifères, des rongeurs ou des hérissons, ainsi que des oiseaux. De temps à autre, ils doivent également se méfier d'autres mollusques gastéropodes tels que le Bulime tronqué : *Rumina decollata* **(Moncef, 2014)**

4. Intérêts médicinaux et cosmétiques

Il arrive que les Petits Gris soient élevés pour la collecte de leur mucus, qui est employé dans le secteur cosmétique. La crème à base de bave d'escargot, qualifiée de « Bio », renferme des éléments très performants et valorisés pour leurs vertus régénératrices, curatives et protectrices pour la peau. Les sécrétions d'escargots renferment de l'allantoïne, du collagène, de l'élastine, de l'acide glycolique, des peptides agissant comme des antibiotiques naturels ainsi que des vitamines (A, C et E) (**Moncef, 2014**).

Dans l'industrie cosmétique, on utilise les composants présents dans la bave d'escargots. L'acide glycolique purifie les irrégularités cutanées tout en augmentant l'élasticité de la peau. L'allantoïne contribue à la réduction de l'acné en favorisant la régénération et l'apaisement de la peau. La bave d'escargots est aussi chargée de collagène et d'élastine, substances qui adoucissent la peau et diminuent les rides. La vitamine A présente dans sa composition apporte également de l'éclat à la peau grâce à

ses propriétés hydratantes, tandis que la vitamine C contribue à lui donner un aspect rajeuni par le biais du collagène. De plus, la vitamine E offre des bénéfices anti-inflammatoires et antioxydants. La bave d'escargot est également riche en exfoliants et antiseptiques naturels (**Moncef, 2014).**

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

1. Objectif :

L'objectif principal de ce travail est

- d'évaluer la qualité nutritive de la chair de l'escargot terrestre *Helix aspersa (*Petit gris) à travers l'analyse de sa composition biochimique (protéines, lipides, minéraux, matière sèche), en vue de valoriser ce mollusque comme source alternative de protéines animales dans l'alimentation humaine.
- de déterminer les teneurs en matière sèche et minérale de la coquille de l'escargot *Helix aspersa* à l'état cru et après cuisson, afin de la valoriser dans des applications agricoles.

2. Echantillons biologiques

2.1 . Animaux :

Les escargots terrestres (*Helix aspersa*) utilisés dans cette étude ont été acquis auprès de vendeurs locaux sur le marché couvert et du foret de Mesra de la ville de Mostaganem en Février 2025.

Par la suite, les escargots ont été divisés en deux lots : l'un analysé à l'état cru, l'autre après cuisson.

Les escargots crus ont été triés et décoquillés puis éviscérés et puis lavés plusieurs fois à l'eau de robinet. La chair et la coquille d'escargot ont été ensuite séchées à l'étuve à une température de 40°c pendant 24h. Par la suite, la chair a été conservé à -18 °c pour d'éventuels analyses

2.2. Cuisson des viandes :

Les échantillons des viandes ont été cuits à l'eau bouillante à feu doux pendant 20 minutes. Une fois cuite, la chair d'escargot a été ensuite séchée à l'étuve à une température de 40°c pendant 24h. Par la suite, la chair a été conservé à -18 °c pour d'éventuels analyses.

De même, les coquilles cuites ont été séchées à l'étuve à une température de 40°c pendant 24h avant analyse.

2.3. Prélèvement des aliquotes et analyse de laboratoire :

- Des aliquotes de chaque échantillons (crus et cuits) ont été prélevés pour être analysés. Les analyses ont été effectuées au niveau du laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition dans le but de déterminer les teneurs en matières sèche, en matière minérale et organique, extraction des lipides et dosage des protéines.
- L'étude a porté aussi sur l'analyse de la matière sèche et minérale de la coquille d'escargot à l'état cru et cuite.

3. Techniques analytiques

3.1. Détermination de la teneur en matière sèche (AFNOR, 1985)

La teneur en eau est déterminée par déshydratation. Des échantillons de 5g, ont été placés dans des creusets en porcelaine puis laissés déshydrater pendant 24 heures dans une étuve à 105°C

Après le refroidissement des récipients dans le dessiccateur pendant 45 minutes, la matière sèche restante est alors pesée par différence avec la masse initiale, la quantité d'eau évaporée est ainsi déduite.

La matière sèche (M.S.) de l'échantillon est calculée par l'expression suivante :

$$\% MS = M2 / M1 X 100$$

Avec :

M1 : Poids de la prise d'échantillon avant dessiccation.

M2 : Poids de la prise d'échantillon après dessiccation

3.2. Détermination de la teneur en matière minérale (AFNOR, 1985)

Les échantillons déshydratés (décrite dans le paragraphe précédent), sont portés à 550°C dans un four à moufle jusqu'à l'obtention des cendres blanches. La montée en température des échantillons est progressive pour éviter les débordements.

La température du four est initialement égale à 250°C, puis augmentée de 50°C toutes les 1⁄2 heures jusqu'à 450°C et enfin accrue de 100°C pour atteindre les 550°C

pendant 3 heures. Lorsque les cendres sont blanches, la température du four est abaissée jusqu'à environ 200°C.

Les creusets sont retirés du four et mises dans un dessiccateur. Lorsqu'ils sont à température ambiante, ils sont pesés.

La teneur en matières minérales de l'échantillon est calculée par la relation suivante :

$$MM (\%) = (M2-M0/M1-M0) \times 100$$

Avec :

M0 : Masse du creuset vide (en gramme).

M 1 : Masse totale du creuset contenant la prise d'essai (en gramme).

M 2 : Masse totale du creuset et les minéraux brutes (en gramme)

3.3. Détermination de la matière organique (AFNOR, 1985)

La teneur en matière organique s'obtient en soustrayant de la matière sèche les cendres :

$$MO = MS – MM \text{ (en \% de MS)}$$

Avec :

MO : Matière organique

MS : Matière sèche

MM : Matière minérale

3.4. Détermination de la matière grasse (Folch et *al*., 1957)

Les lipides sont extraits suivant la méthode de (**Folch et *al*., 1957**). A partir d'une prise d'essai de 10g de viande, l'extraction des lipides totaux se fait à l'aide d'un mélange de solvants (2volumes de chloroforme pour 1 volume de méthanol). Après Filtration, le filtrat récupéré est mis en décantation pendant 02 heures

La détermination de la teneur en lipides s'appuie sur la différence de solubilité entre la phase organique ou inférieure (Chloroforme + lipides totaux) et la phase aqueuse ou supérieure (méthanol + eau).

Le solvant contenu dans la phase inférieur est éliminé à l'aide d'un Évaporateur

rotatif sous pression réduite à 45°C. Ensuite, placer le ballon dans un dessiccateur sous vide partiel à l'abri de la lumière pendant 20 heures afin D'évaporer le résidu du chloroforme.

Les ballons contenant l'extrait lipidique sont ensuite pesés et le Pourcentage en lipides totaux est déterminé comme suit :

% les lipides totaux= M1-M0M X100

Avec :

M1 : Masse du ballon plein

M0 : Masse du ballon vide

M : Masse de l'échantillon

3.5. Dosage des protéines brutes (Méthode de Lowry, 1951)

Les protéines réagissent avec le réactif Folin-Ciocalteu pour donner des complexes colorés. La couleur ainsi formé est due à la réaction du phosphomolybdate par la tyrosine et le tryptophane.

L'intensité de la coloration dépend donc de la quantité d'acides aminés aromatiques présents et varie selon les protéines. Les densités optiques sont mesurées à 750 nm avec spectrophotomètre (UV visible) contre un blanc qui contient tous les réactifs à l'exception des protéines.

a. Gamme étalon

La gamme étalon a été faite avec la solution albumine bovine préparée à 25 mg par 100 ml d'eau distillée. On utilise la même solution que pour doser les échantillons.

b. Réactif de Lowry (A+B)

Solution (A)

NAOH 1 gr

Na2CO3 5 gr

} Dans 250 ml d'eau distillée

Solution (A) est constituée d'1g de la soude (NAOH) mélange à 5g de carbonate de sodium (Na2CO3) dans un 250 ml d'eau distillée.

Solution (B)

CuSO4 0.125 gr
Tartrate double Na+, K+ 0.25gr } Dans 25 ml d'eau distillée

Solution (B) est un mélange de 0.125g sulfate de cuivre (CuSO4) et de 0.25g de tartrate double Sodium Potassium dans 25 ml de l'eau distillée.

Le réactif de Lowry est composé de

Solution (C) (50 ml de solution A + 5 ml de solution B) à mélanger au moment de la manipulation.

Tableau 1 : concentration des solutions de Lowry.

Tube N°	Solution albumine bovin	Eau Physiologie	Solution de dosage	Réactif de Folin
1	0	1	5ml	0.5ml
2	0.2	0.8	5ml	0.5ml
3	0.4	0.6	5ml	0.5ml
4	0.6	0.4	5ml	0.5ml
5	0.8	0.2	5ml	0.5ml
6	1	0	5ml	0.5ml

a. Dosage des protéines dans les échantillons

L'aliquote qui pèse 1g de chaque type de produit est broyé avec 25 ml d'eau physiologique sur le glaçon, le broyat est filtré à l'aide d'un papier filtre.

On prend de ce filtrat 1ml et on le rajoute à 100 ml d'eau distillée, ensuite de ce mélange on prend 1ml et on l'introduit dans un tube à essai et on rajoute 5 ml du réactif de Lowry et laisser reposer 10 min, puis on met 0.5 ml du Folin dilué à moitié (5 ml de folin + 5 ml d'eau distillée) dans chaque tube.

Agiter les tubes à l'aide d'un homogénéisateur électrique pendant 2 min et laisser reposés 30 min à 4°C et à l'obscurité.

La lecture se fait au spectrophotomètre à une longueur d'onde de 750 nm.

Les densités optiques ainsi obtenues sont convertie en pourcentage de protéines grâce à une courbe d'étalonnage préparée dans les mêmes conditions.

Calcul du % de protéines dans l'échantillon

$Y = a X$

$N = abs / a$

$\% \text{ Protéines} = N * V0 * V1$

N: teneur d'azote

Abs: absorbance à la longueur d'onde 750 nm

V0: volume en millimètre de solution de Lowry

V1: volume en millimètre d'eau distillé

4. Analyses statistiques

Nous avons appliqué un simple test de Student pour comparer les moyennes de deux groupes indépendants. Pour certains paramètres, un test T modifié a été appliqué en raison de l'inégalité des variances.

RESULTATS ET DISCUSSION

I. Composition chimique des viandes

I.1. Matière minérale

La Figure 3 représente le pourcentage de matière minérale (ou taux de cendres) dans la chair de *Helix aspersa* avant et après le processus de cuisson.

Les résultats exposés démontrent une variation majeure entre les deux échantillons. La chair crue affiche une teneur en matière minérale d'environ 15 %. Suite au traitement thermique, ce pourcentage chute de manière très prononcée pour atteindre approximativement 9,5 % dans la chair cuite.

L'interprétation directe de ces données indique donc que la cuisson a pour effet une réduction substantielle de la proportion de matière minérale dans le produit final. Il convient de noter que les valeurs absolues présentées sont particulièrement élevées par rapport aux taux de cendres habituellement rapportés pour des tissus biologiques frais (généralement 1-2 %), et pourraient potentiellement être exprimées sur une base de poids sec ou résulter d'un protocole analytique spécifique. Néanmoins, la tendance à la baisse reste l'observation centrale.

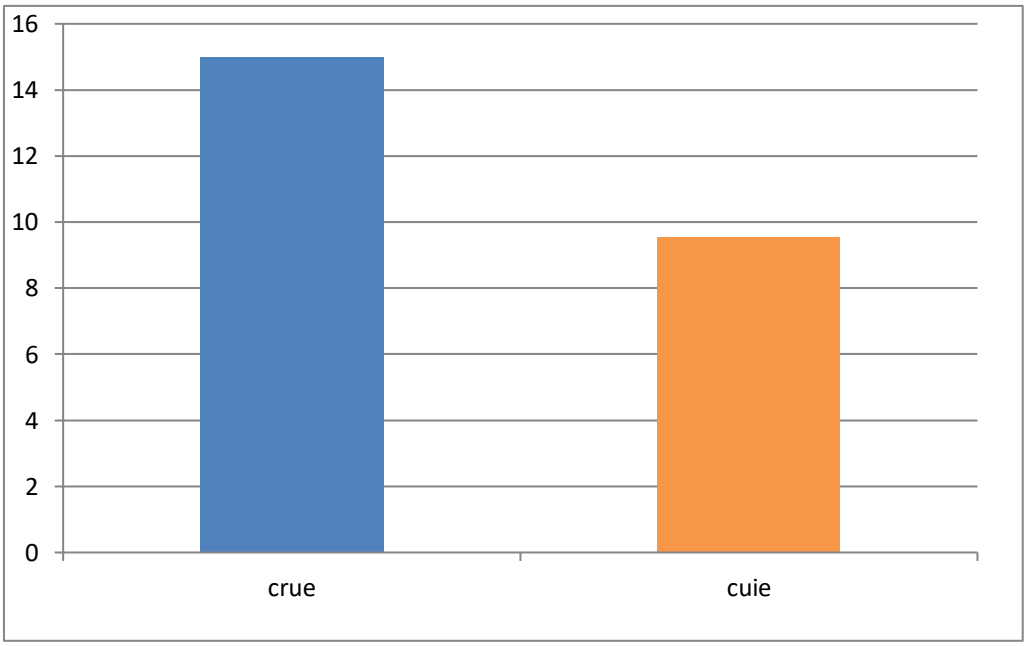

Figure 3 : Teneur en matière minéral de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)

La réduction significative du pourcentage de matière minérale observée dans la chair de *Helix aspersa* après cuisson s'explique principalement par le phénomène de lixiviation des minéraux solubles.

La matière minérale d'un aliment est constituée d'un large éventail d'éléments (potassium, sodium, magnésium, calcium, etc.) présents sous forme d'ions ou de sels solubles dans l'eau intracellulaire. Lors de la cuisson par immersion dans un liquide (pochage, ébullition), un gradient de concentration s'établit entre la chair et le milieu de cuisson. En conséquence, une part importante de ces minéraux hydrosolubles diffuse hors des tissus pour se dissoudre dans le bouillon **(Öz & Kaya, 2020**). Cette perte par lixiviation diminue la masse absolue de minéraux contenue dans la chair de l'escargot. Ce phénomène est accentué par l'effet de dilution précédemment discuté concernant la matière sèche. Comme établi, la chair absorbe de l'eau durant la cuisson, ce qui augmente sa masse totale.

Ainsi, la diminution drastique du pourcentage observé est la conséquence de deux effets cumulatifs : Une diminution du numérateur (perte de masse de minéraux par lixiviation). Une augmentation du dénominateur (gain de masse totale par absorption d'eau).

Du point de vue nutritionnel, cette observation est primordiale. Elle signifie qu'une part non négligeable des oligo-éléments et minéraux essentiels, pour lesquels l'escargot est réputé, est transférée à l'eau de cuisson. La pratique consistant à jeter ce bouillon entraîne donc une perte nutritionnelle considérable. La consommation du bouillon ou sa réutilisation dans une sauce permettrait de préserver et de valoriser l'intégralité du profil minéral de l'aliment **(Bognár, 1998).**

I.2. Matière sèche

La Figure 4 présente une analyse comparative du pourcentage de matière sèche de la chair de l'escargot de *Helix aspersa* avant et après cuisson.

Les résultats montrent que la chair à l'état cru possède une teneur en matière sèche d'environ 85 %. Après avoir subi un traitement thermique par cuisson, cette valeur diminue de manière significative pour atteindre approximativement 76 %. L'observation principale est donc une réduction notable du pourcentage de matière sèche de la chair, induite par le processus de cuisson.

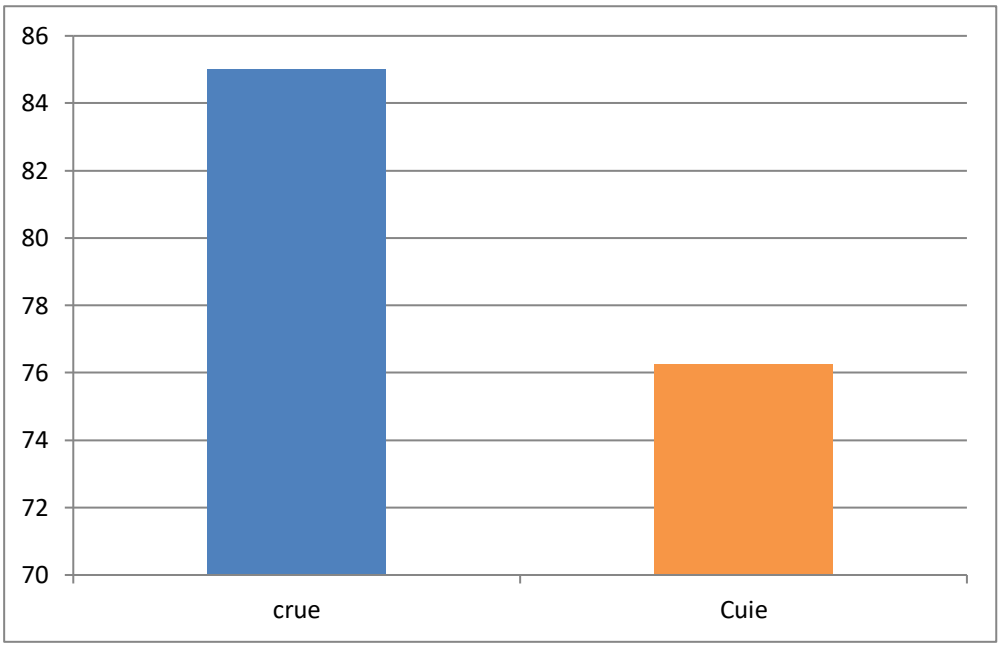

Figure 4 : Teneur en matière sèche de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)

La diminution du pourcentage de matière sèche, mise en évidence par nos résultats, peut être expliquée par une combinaison de phénomènes de transferts de masse durant le traitement thermique.

L'hypothèse principale est une absorption nette d'eau par les tissus musculaires de l'escargot, particulièrement lors d'une cuisson en milieu aqueux comme un court-bouillon. En effet, la dénaturation thermique des protéines peut exposer des sites hydrophiles, augmentant potentiellement la capacité de rétention d'eau des tissus et conduisant à une augmentation du poids total de la chair **(Adamafio et *al.*, 2017**). Cette augmentation de la masse hydrique dilue la fraction solide, ce qui explique la baisse du pourcentage de matière sèche.

Il est toutefois pertinent de noter que la littérature scientifique présente des dynamiques complexes. Certains travaux sur d'autres gastéropodes ont rapporté un effet inverse, avec une légère diminution de la teneur en eau après ébullition, attribuée à la contraction des fibres protéiques qui expulse l'eau interstitielle (**Maran et *al*., 2023**).

En parallèle, un second phénomène, la lixiviation, se produit systématiquement : des composés hydrosolubles de la matière sèche (minéraux, acides aminés, certaines protéines) migrent de la chair vers le liquide de cuisson, entraînant une perte de masse sèche **(Bognár, 1998**). L'effet final sur la composition de la chair dépend donc de la balance entre ces différents transferts : le gain en eau, la perte d'eau endogène et la perte de solides solubles.

Nos résultats, montrant une diminution du pourcentage de matière sèche de 85 % à 76 %, indiquent clairement que dans les conditions expérimentales appliquées, le gain en eau a été le phénomène prépondérant. Sur le plan organoleptique et nutritionnel, ces modifications sont fondamentales.

L'hydratation de la chair est directement liée à une amélioration de sa tendreté. En contrepartie, elle engendre une dilution des nutriments, ce qui réduit leur concentration par gramme de produit fini.

La teneur en matière sèche de la chair crue est relativement supérieure à celle obtenu par **Sadoud et *al.* (2024)** pour la même espèce (84.26% vs 82,35%). Cette différence pourrait être attribuée à l’effet de la saison ou à la nature de l’alimentation. Après cuisson, cette teneur diminue pour atteindre 73.30% en raison de la perte d’eau pendant la cuisson.

I.3. Matière organique

La Figure 5 illustre l'impact du traitement thermique sur la teneur en matière organique de la chair de *Helix aspersa*. La matière organique, qui représente l'ensemble des composés carbonés (protéines, lipides, glucides), constitue la fraction majoritaire de la matière sèche.

Les résultats indiquent que la chair crue contient approximativement 67,75 % de matière organique. Après cuisson, cette teneur diminue pour s'établir à environ 66,7 %. Bien que la réduction soit moins spectaculaire en valeur absolue que pour la matière minérale, elle demeure significative et témoigne d'une modification de la composition nutritionnelle du produit sous l'effet de la chaleur et du milieu de cuisson

La diminution du pourcentage de matière organique lors de la cuisson de la chair de *Helix aspersa* (67.75 ± 4.23 % pour le cru et 66.71 ± 4.70 % pour le cuit ; T = 0.40 ; NS) résulte, à l'instar de la matière minérale, d'une combinaison de phénomènes de lixiviation et de dilution.

La matière organique est composée de macromolécules (protéines, lipides, glucides) ainsi que de plus petites molécules solubles (acides aminés libres, peptides, sucres simples). Le principal mécanisme de perte est la lixiviation des composés organiques hydrosolubles.

Lors de la cuisson en milieu aqueux, les protéines sarcoplasmiques (solubles), les acides aminés libres et d'autres petites molécules azotées non protéiques diffusent de la chair vers le bouillon (**Rosa et *al*., 2002**). Cette perte de solides organiques contribue à une diminution de la masse absolue de matière organique dans l'échantillon. Bien que les lipides soient majoritairement insolubles dans l'eau, une faible fraction peut également être perdue dans le milieu de cuisson par émulsification. Cet effet de perte est couplé à l'effet de dilution par absorption d'eau, comme nous l'avons établi précédemment.

L'augmentation de la masse totale de l'échantillon due à l'hydratation des tissus a pour conséquence mathématique de réduire la concentration relative de tous les autres composants, y compris la matière organique. La baisse observée, de 67,75 % à 66,7 %, est donc le résultat net de la perte de solides organiques dans le bouillon et de la dilution de la matière organique restante par l'eau absorbée. Ces résultats, mis en perspective avec les analyses de la matière sèche et minérale, confirment un modèle cohérent : la cuisson en milieu humide de la chair de *Helix aspersa* est un processus dominé par un gain de masse hydrique et une perte de solutés (minéraux et organiques).

D'un point de vue nutritionnel, cela implique une perte inévitable de nutriments énergétiques et plastiques (protéines, acides aminés). La valeur calorique et protéique de la chair cuite, rapportée au poids, est donc inférieure à celle de la chair crue.
Cela souligne une nouvelle fois l'intérêt nutritionnel du bouillon de cuisson, qui se charge d'une partie significative des composés initialement présents dans l'escargot.

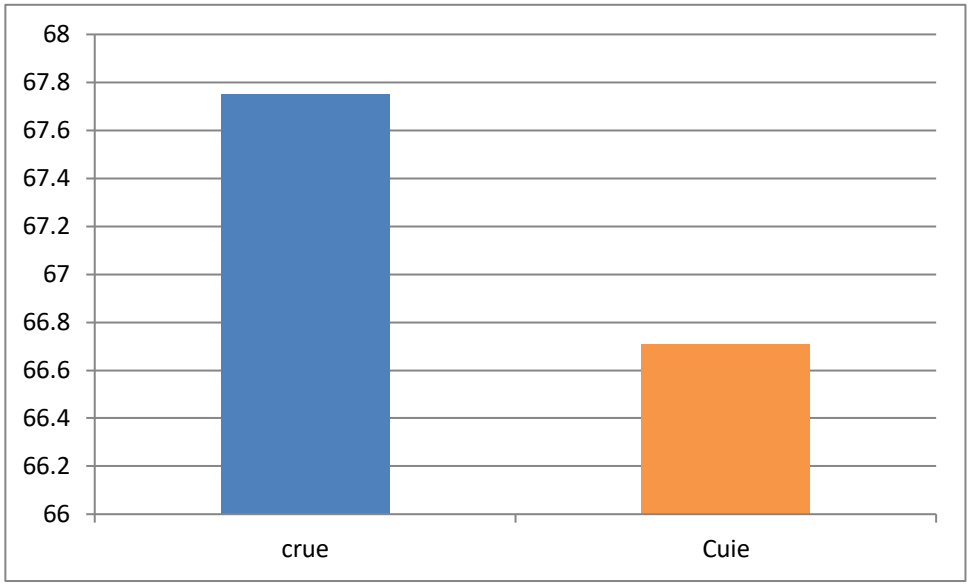

Figure 5 : Teneur en matière organique de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)

I.4. Lipides

Le graphique montre une diminution de la teneur en lipides de la chair de *Helix aspersa* après cuisson. Le pourcentage de lipides passe d'environ 3,05 % à l'état cru à 2,55 % après cuisson. Cette observation indique que le traitement thermique a un impact direct sur la composition biochimique de l'escargot, spécifiquement sur sa teneur en matières grasses. Ce résultat est cohérent avec d'autres études portant sur l'effet de la cuisson sur la composition nutritionnelle de divers aliments d'origine animal.

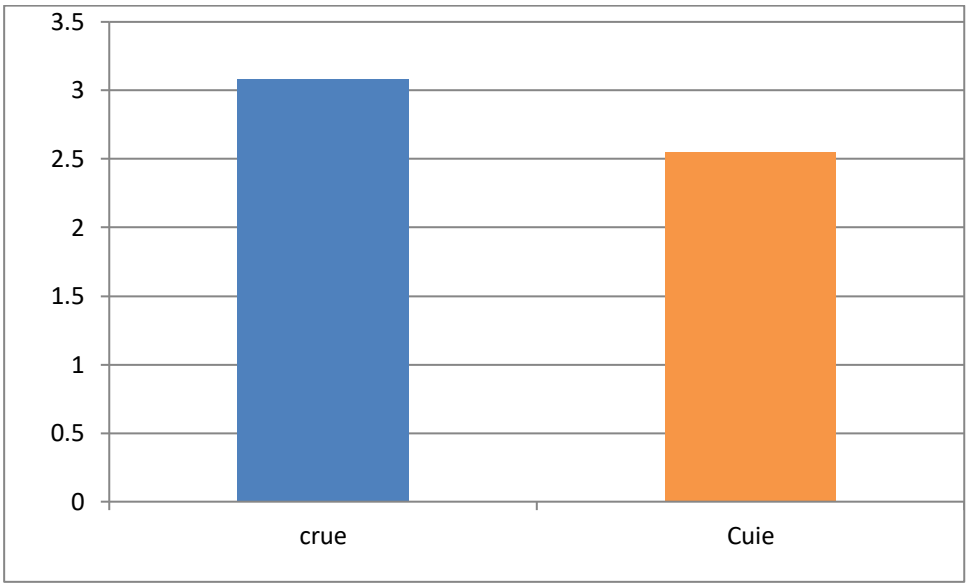

Figure 6 : Teneur en lipide de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)

Cette baisse du pourcentage de lipides peut s'expliquer par le fait que la cuisson provoque la fonte des graisses, qui s'écoulent de la chair de l'escargot pour se retrouver dans le liquide de cuisson ou l'huile de friture.

Un tel phénomène a été observé chez d'autres mollusques et crustacés. Par exemple, des études sur les crevettes ont également révélé une perte de lipides lors de la cuisson (**El-Sayed et *al.*, 2011**). Cette réduction a des implications nutritionnelles importantes. Elle modifie la densité énergétique de l'escargot cuit, le rendant potentiellement moins calorique. De plus, la nature des lipides perdus (acides gras saturés, insaturés) peut influencer le profil d'acides gras du produit final, ce qui est crucial pour les bénéfices santé associés à sa consommation. Des recherches sur la composition en acides gras de l'escargot *Helix aspersa* (**Perea et *al.*, 2018**) suggèrent que ce processus pourrait affecter la proportion d'acides gras essentiels comme les oméga-3 et oméga-6. Il est donc essentiel de prendre en compte le mode de cuisson lors de l'analyse des qualités nutritionnelles d'un aliment.

Nos résultats (figure 6) montrent que la chair crue présente une teneur en lipides plus élevée (3.08%) que celle rapportée par **Sadoud et *al.* (2024**) dans la région de Mostaganem (1,05%) mais relativement proche de celle de Chlef (2,12%). Cette différence peut être due à l'alimentation, à la génétique ou à la saison.

I.5. Protéines

Le graphique montre une augmentation de la teneur en protéines de la chair de *Helix aspersa* après cuisson. Le pourcentage de protéines passe d'environ 15,1 % à l'état cru à 17,1 % après cuisson. Contrairement aux lipides, qui diminuent, les protéines sont donc plus concentrées dans le produit final cuit. Ce résultat met en évidence un changement significatif de la composition macro-nutritive de l'escargot sous l'effet de la chaleur.

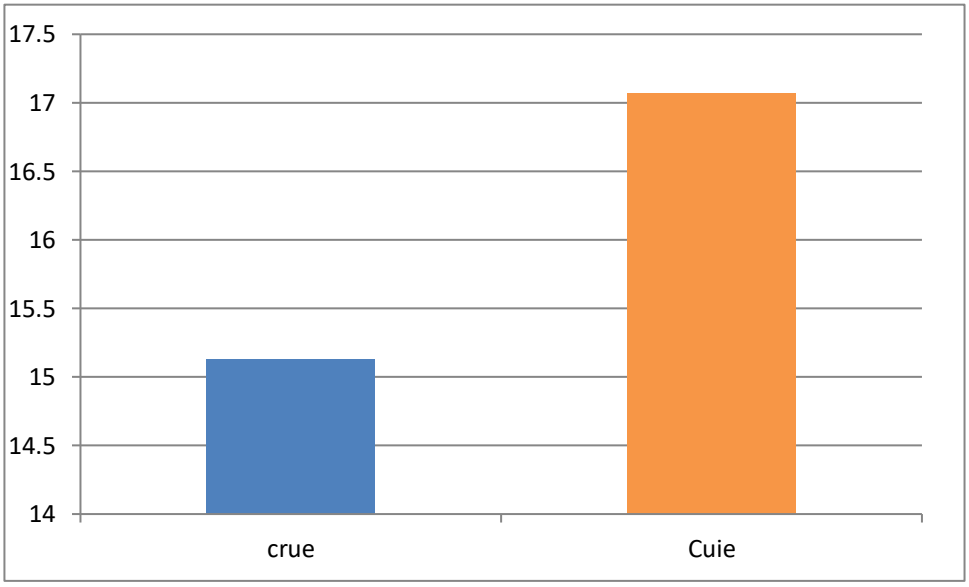

Figure 7 : Teneur en protéines de la chair de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de viande)

L'augmentation du pourcentage de protéines n'est pas due à une création de nouvelles protéines, mais à un phénomène de concentration. La cuisson, qu'elle soit par ébullition, grillage ou friture, provoque une perte importante en eau et en d'autres composants volatils de la chair de l'escargot.

Comme nous l'avons vu précédemment, les lipides sont également perdus pendant la cuisson. En revanche, les protéines, plus stables, restent dans l'échantillon.

La diminution de la masse totale de l'escargot due à la perte d'eau et de graisses a pour conséquence d'augmenter la proportion de protéines dans le poids sec restant. Ce phénomène est bien documenté dans la science alimentaire pour d'autres types de viande et de fruits de mer.

La déshydratation partielle de la chair est le principal facteur expliquant l'augmentation relative de la densité en nutriments. D'un point de vue nutritionnel, cela signifie que l'escargot cuit est une source de protéines plus dense et plus riche par unité de poids que sa version crue.

Nos résultats montrent aussi que la viande crue présente des teneurs en protéines plus élevées que celles rapportées l'année précédente par **Sadoud et *al.* (2024)** dans la même région (15.13% vs 13.47%), soit une différence de 11%. Par contre, elles restent légèrement inférieures à celles observées dans la région de Chlef (16,35%).

Après cuisson, la teneur en protéines augmente (17.1% vs 15.13%) soit une différence de 11.52%. Cela confirme la richesse en protéine de la chair d'escargot et son intérêt nutritionnel, quelles que soient les conditions régionales.

II. Analyse de la matière minérale et sèche de la coquille de Helix aspersa

II.1. Matière minérale

Le graphique montre le pourcentage de matière minérale dans la coquille de *Helix aspersa* à l'état cru et après cuisson. On observe une augmentation de ce pourcentage suite au traitement thermique, passant d'environ 93,5 % à l'état cru à près de 97,9 % à l'état cuit

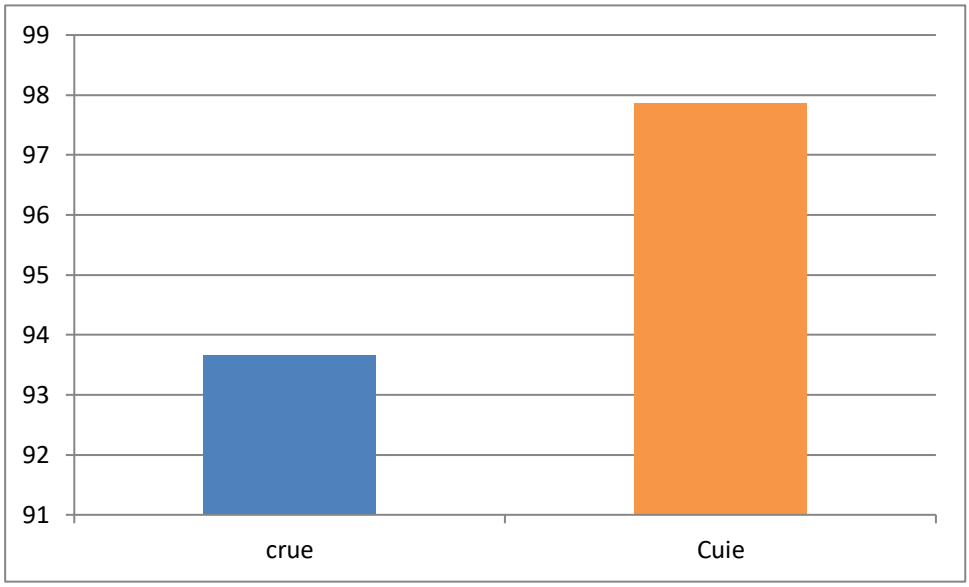

Figure 8 : Teneur en matière minérale de la coquille de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de coquille)

L'augmentation du pourcentage de matière minérale dans la coquille cuite, bien que la coquille ne soit pas consommée, est un résultat attendu. Cette hausse est principalement due à la perte de matière organique et d'eau contenue dans la matrice de la coquille sous l'effet de la chaleur. La coquille d'escargot est principalement composée de carbonate de calcium, mais elle contient aussi une petite fraction de protéines (notamment la conchyoline) et d'autres composants organiques.

La cuisson, en provoquant la déshydratation et la dénaturation de cette matière organique, réduit son poids total. En conséquence, la proportion relative des minéraux stables (comme le carbonate de calcium) augmente.

Bien que la coquille elle-même ne soit pas un aliment, cette observation confirme l'impact de la cuisson sur la composition des différentes parties de l'escargot, au-delà de sa chair. Ce phénomène de concentration par perte de matière organique est un principe fondamental de la chimie alimentaire et de la biochimie des biomatériaux, et il est essentiel de le prendre en compte lors de l'analyse de la composition globale de l'escargot. Cette tendance est cohérente avec les résultats précédents sur la chair, où la perte d'eau et de lipides a entraîné une concentration relative des protéines.

II.2. Matière sèche

Le graphique montre le pourcentage de matière sèche de la coquille de l'escargot *Helix aspersa* à l'état cru et cuit. On observe une diminution du pourcentage de matière sèche après la cuisson, passant d'environ 99,8 % à l'état cru à 98,4 % à l'état cuit.

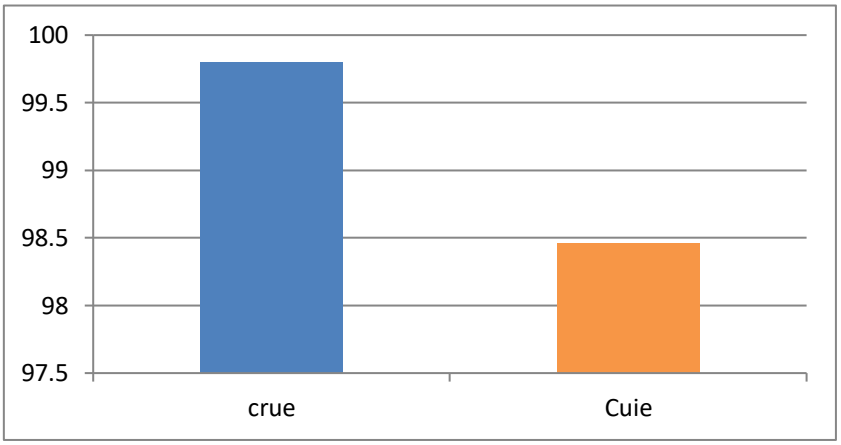

Figure 9 : Teneur en matière sèche de la coquille de *Helix aspersa* avant et après cuisson (g/100g de coquille)

La diminution du pourcentage de matière sèche dans la coquille après cuisson peut sembler contre-intuitive, mais elle est directement liée à la composition de la coquille et aux effets du traitement thermique. La matière sèche de la coquille est principalement constituée de matière minérale (carbonate de calcium), mais aussi d'une petite fraction de matière organique et d'eau liée.

La cuisson provoque une déshydratation intense et une dénaturation de la matière organique. Cependant, si le pourcentage de matière minérale augmente (comme le montre le graphe précédent), le pourcentage de matière sèche peut diminuer si la perte d'une infime quantité de matière organique (par carbonisation, par exemple) est plus significative en termes de poids que l'augmentation relative des minéraux.

Un point crucial à considérer est la précision de la mesure. La matière sèche est généralement déterminée par séchage à l'étuve. Si l'échantillon cru a été mesuré après un séchage initial pour éliminer l'eau libre, la coquille "cuite" peut avoir subi une modification de sa structure qui rend une partie de l'eau plus difficile à éliminer, ou bien la chaleur a pu provoquer la décomposition d'une petite quantité de matière

organique volatile, réduisant ainsi le poids sec final.

Ce résultat, bien que paraissant contradictoire avec l'augmentation de la matière minérale, souligne la complexité de l'analyse biochimique et l'importance de considérer les moindres variations. La perte de matière organique par rapport à l'augmentation des minéraux peut expliquer cette légère diminution du poids sec de la coquille.

CONCLUSION

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude permettent de conclure que *Helix aspersa* constitue une ressource alimentaire à haute valeur nutritionnelle, particulièrement adaptée aux régimes sains et équilibrés. Sa richesse en protéines et en minéraux, combinée à une faible teneur en lipides, en fait un candidat sérieux pour la diversification des sources protéiques.

La cuisson à l'eau bouillante, bien qu'efficace sur le plan sanitaire, modifie substantiellement la composition biochimique de la chair. Elle entraîne une concentration des composants secs par perte d'eau, mais également une déperdition notable de minéraux hydrosolubles. La consommation du bouillon ou l'adoption de techniques culinaires préservant les exsudats apparaît donc comme une stratégie pertinente pour maximiser l'apport nutritionnel.

La comparaison avec des études régionales (**Sadoud et *al.*, 2024)** met en évidence des variations interspécifiques et interrégionales, influencées par des facteurs tels que l'alimentation, la saison de récolte, l'origine géographique et les méthodologies analytiques.

Par ailleurs, l'analyse de la coquille confirme sa nature essentiellement minérale (≈97 %), inchangée par la cuisson, ce qui renforce son potentiel pour des applications agricoles (amendement des sols) ou zootechniques (complémentation minérale).

Sur le plan économique et écologique, cette étude renforce la légitimité du développement de l'héliciculture en Algérie. Elle ouvre des perspectives de valorisation intégrée de l'escargot, tant dans l'alimentation humaine que dans les industries cosmétique et pharmaceutique, via l'exploitation du mucus et de la coquille.

En somme, *Helix aspersa* s'affirme comme une ressource stratégique, à la croisée des enjeux nutritionnels, économiques et environnementaux contemporains.

REFERENCES BIBILOGRAPHIQUES

A

Adamafio, N. A., Essilfie, G., & Kwakye, B. (2017). Effects of boiling on the nutritional composition of the African giant snail (Archachatina marginata). Journal of Food Processing & Technology, 8(2), 1–6.

Adeyeye, E. I. (1996). Waste yield, proximate and mineral composition of three different types of land snails found in Nigeria. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 47(2), 111–116.

AFNOR. (1985). Recueil des normes françaises : Produits agricoles et alimentaires. Méthodes d'analyse. Association Francaise de Normalisation, Paris, France.

Aouji, M., Imtara, H., Rkhaila, A., Bouhaddioui, B., Alahdab, A., Parvez, M. K., Alzahrani, M. S., Lrhorfi, L. A., & Bengueddour, R. (2023). Nutritional composition, fatty acids profile, mineral content, antioxidant activity and acute toxicity of the flesh of *Helix aspersa* Müller. *Molecules, 28*(17), 6323.

Avagnina, G. (2006). L'elicicoltura in Italia: aspetti normativi e produttivi. Rivista di Diritto Alimentare, 1(2), 45-52

B

Barker, G. M. (2001). The Biology of Terrestrial Molluscs. CABI Publishing.

Benkendorff, K. (2013). Natural products in marine molluscs: Chemical diversity and therapeutic applications. Marine Drugs, 11(5), 1840–1889.

Bognár, A. (1998). Table on Weight Yield of Food and Retention Factors of Food Constituents for the Calculation of Nutrient Composition of Cooked Foods. Bundesforschungsanstalt für Ernährung.

Boumlih, M. (2009). Exploitation sauvage de l'escargot en Algérie : cas de la région de Blida. Mémoire de Master, Université de Blida.

C

Çağıltay, F., Erkan, N., & Selçuk, A. (2011). Amino acid, fatty acid, vitamin and mineral contents of the edible garden snail (Helix aspersa). Journal of FisheriesSciences.com, 5(4), 354–363.

D

Dekle, G. W., & Fasulo, T. R. (2008). Terrestrial snails (Phylum Mollusca, Class Gastropoda) affecting plants in Florida. University of Florida IFAS Extension.

Dupont-Nivet, M. (2002). L'élevage d'escargots : héliciculture. INRA Production Animale, 15(3), 215-222.

E

El-Sayed, M., El-Sayed, S., & El-Ghobashy, H. (2011). Effect of cooking methods on the quality of shrimp. Journal of Aquatic Food Product Technology, 20(2), 145–154.

F

FAO. (2020). Heliculture production statistics. FAO Statistical Yearbook.

Folch, J., Lees, M., & Stanley, G. H. S. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of Biological Chemistry, 226(1), 497–509

FAO. (2021). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021: Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

G

Gomot A. (1998), Biochemical composition of Helix snails: Influence of genetic and physiological factors. J. Mollus. Stud., 64 (2) : 173–181. https://doi.org/10.1093/mollus/64.2.173

H

Heliyon. (2024). Snail consumption trends in the Mediterranean region. Elsevier

Hodowla slimakow. (s.d.). Helix aspersa (Petit-gris). [Image]. Récupéré en 2025

I

INPN. (S.d.). Distribution d'Helix aspersa. Museum National d'Histoire Naturelle. Récupéré de https://inpn.mnhn.fr

K

Karamoko, M. (2009). Rôle écologique des escargots terrestres dans les écosystèmes ouest-africains. Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny

Kouadio, A. M., Kouame, K. A., Kouame, L. P., & Niamke, S. L. (2018). Biochemical composition of edible snails (Achatina achatina, Archachatina marginata and Helix aspersa) from Côte d'Ivoire. Journal of Applied Biosciences, 122, 12214–12221.

Kocatepe, D., & Çelik, M. Y. (2017). Proximate composition and fatty acid profile of edible snail (Helix aspersa) from Turkey. Journal of FisheriesSciences. com, 11(2), 1-5.

L

Labadi, S., & Mazouzi, S. (2021). Étude de la croissance et de la reproduction de Helix aspersa en Algérie. Revue d'Écologie et d'Environnement, 15(2), 45-52.

Labiad Abderrahmane Mehdi et Dahmani Bilal. (2017). Étude comparative de la composition biochimique entre la viande cameline et ovine. Mémoire de master en sciences agronomique, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, 54p.

Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., & Randall, R. J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. Journal of Biological Chemistry, 193, 265–275.

M

Maran, B. A. V., Meharaj, C., & Shakila, R. J. (2023). ** Impact of thermal processing on the nutritional quality of mollusks: A review. *Food Chemistry, 405*(Part A), 134782.

Moncef, Z. (2014). Étude écophysiologique de la reproduction de l'escargot terrestre Petit-Gris (*Helix aspersa* Gastropoda: Stylommatophora; Helicidae) dans la région Nord-Est d'Annaba – Algérie (Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar - Annaba, Faculté des Sciences).

O

Öz, F., & Kaya, M. (2020). The effects of different cooking methods on the mineral content of fish and shellfish. Journal of Food Composition and Analysis, 86, 103361

P

Pascoal, A., Rodrigues, S., Teixeira, A., Silva, A. M. S., & Pintado, M. E. (2019). Cosmetic potential of snail mucus : A review. Cosmetics, 6(1), 12.

Perea, J. M., García-Betances, F., & Martínez, A. (2018). Fatty acid profile of *Helix aspersa*: Effect of diet and habitat. *Journal of Food Science and Technology, 55(6), 2154–2161.

R

Rosa, R., Nunes, M. L., & Bandarra, N. M. (2002). Changes in the biochemical composition of *Helix aspersa* during cooking. Food Chemistry, 78(3), 345–350.

Rygało-Galewska, A., Zglińska, K., & Niemiec, T. (2022). Snail farming in Europe : Production and market trends. Animals, 12(10), 1234.

S

Sadoud Meryem, Metlef Sarra. Zidane Azdinia, Afghoul Fatima., Ameur Dahmani Chimaa et Riazi Ali (2024). Enquête sur la consommation de *Helix aspersa* en Algérie et

analyse biochimique d'échantillons de deux régions : Chlef et Mostaganem. Revue Nature et Technologie, 9.

T

Toleubayev, A., & Seidaliyeva, G. (2020). Economic potential of snail farming in Central Asia. Agricultural Economics, 66(3), 145-152

Z

Zafour, M. (2013). Étude écophysiologique de la reproduction de l'escargot *Helix aspersa* dans la région d'Annaba. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar – Annaba.

Zidane, L., & Hadjout, S. (2022). L'héliciculture en Algérie : état des lieux et perspectives. Revue Agriculture et Développement Durable, 18(2), 45–53.

Zongo, P. (1994). Contribution à l'étude écologique des mollusques terrestres du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université de Ouagado