



جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Ecologie et Environnement

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم : علم البيئة و المحيط

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master
& Diplôme Startup dans le cadre de l'Arrêté Ministériel-1275**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie Fondamentale et Appliquée

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

Production et caractérisation d'une farine animale : source d'éléments nutritifs pour les animaux d'élevage

Présenté et soutenu par :

MEHASSNI Aya Malak

GATTAL Hamza

Le : 12/06/2024

Jury d'évaluation :

Président du jury :	TOUATI L.	Pr. – UFM Constantine 1
Rapporteur :	SAHLI L.	Pr – UFM Constantine 1
Examineur :	CHERITI O.	MAB – UFM Constantine 1
Incubateur :	BENKAHOUL M.	MC(A) – UFM Constantine 1
Secteur Socio-économique :	GUERRAICHE F.	Centre de Formation Alhaw@mir-Constantine
CATI :	SAHLI L.	Pr. – UFM Constantine 1
CDE :	KASSA LAOUAR M	MC(B) – UFM Constantine 1

Année universitaire
2023–2024

Remerciement

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute nos gratitude. Nous voudrions tout d'abord adresser toutes nos reconnaissances à la directrice de ce mémoire, Pr. SAHLI Leila, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter nos réflexions.

On tient à remercier les membres du jury :

Pr. TOUATI Laid pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury.

Dr. CHERITI Oumnia qui a accepté d'évaluer ce travail et qui nous honorent de leur présence.

A tous les enseignants du département d'écologie et environnement.

A tous les étudiants de « Master 2 LMD » Spécialité écologie fondamentale et appliquée

Nos parents, pour leur soutien constant et leurs encouragements.

Dédicaces

C'est un grand honneur pour moi de dédier ce petit ouvrage aux plus Cher monde, ce sont eux qui m'ont permis de poursuivre mes études dans les meilleures conditions qui m'ont appris à ne jamais abandonner.

Mes chers parents « Adel et Ilhem » :

J'ai toujours attendu ce jour pour voir la fierté et le bonheur dans vos yeux, et me voici aujourd'hui en train de dédicacer mon diplôme à ma mère, qui m'a accompagné tout au long de ma vie et a fait des sacrifices pour mener à bien mon parcours universitaire. A mon soutien qui m'a appris la détermination et la persévérance, source d'espoir et d'ambition, mon cher père. Je sais que vous êtes fière de moi où que vous soyez. Je continuerai à poursuivre mes rêves avec la même détermination et le même amour que vous m'avez enseigné.

A mes frères : Yasser, Louai, Adam et ma sœur : Hadil

Cette dédicace est un témoignage de mon amour inconditionnel envers vous, dans les moments difficiles, vous m'avez encouragée à persévérer, à croire en moi et à surmonter les obstacles. Vous avez été mes plus grands défenseurs, m'encourageant à poursuivre mes rêves et à viser l'excellence. Je vous aime de tout mon cœur et je suis honorée de faire partie de cette belle famille que nous formons.

A ma tante « Loubna » :

Merci pour votre soutien constant et continu, merci de m'encourager, merci d'être ma deuxième mère.

A tous mes Amies : Kenza, Manel, Sara, Chaima, Wissel et Roufeida :

Ce message est une dédicace spéciale à vous, mes complices de vie. Nous avons partagé tant de moments inoubliables, des rires aux éclats aux larmes de joie. Vous avez été présentes à chaque étape de ma vie, m'encourageant, me soutenant et m'aimant sans condition. Votre amitié est un trésor inestimable que je chérirai toujours.

Aya Malek

Résumé :

Les difficultés d'approvisionnement des élevages d'animaux en ressources alimentaires constituent un problème préoccupant. L'élevage des volailles par exemple est confronté à un certain nombre de problèmes dont les plus importants sont l'alimentation. Afin de répondre à cette problématique, les produits de substitution, notamment les farines animales, destinées à l'alimentation des animaux font l'objet d'une attention grandissante dans le monde.

C'est dans cette optique que s'inscrit cette étude dont l'objectif est la production d'une farine animale et sa caractérisation physico-chimique en vue d'une éventuelle utilisation comme additif et source d'éléments nutritifs dans les mélanges alimentaires destinés aux animaux d'élevage notamment les volailles. L'espèce qui a servi à la production de cette farine est le gastéropode pulmoné terrestre *Helix aspersa*. Plusieurs paramètres ont été déterminés à savoir le taux d'humidité, de la matière sèche, de la matière minérale, de la matière organique, du carbone organique et de l'azote total. Nous avons aussi quantifié les teneurs en protéines totales, en glucides et en lipides totaux. Ces trois derniers paramètres nous ont permis de calculer la valeur énergétique de cette farine.

Par rapport à certains produits utilisés dans les mélanges de fourrage (farine de poissons, farine de vers de terre, etc.), en termes de valeur nutritive de la farine d'escargot, nous avons constaté une convergence significative dans certaines propriétés qui lui confère une valeur en tant que matériau concurrent. Ce projet est réalisé conformément au dispositif de l'arrêté ministériel n°1275 portant sur le mécanisme « un diplôme, une Startup ».

Mots clés : *Helix aspersa*, farine animale, complément alimentaire, valeur énergétique, Startup.

Abstract:

The difficulties in supplying animal farms with food resources constitute a worrying problem. Poultry farming, for example, is faced with a certain number of problems, the most important of which is feeding. In order to respond to this problem, substitute products, particularly animal meals, intended for animal feed are the subject of growing attention around the world.

It is with this in mind that this study is undertaken, the objective of which is the production of animal meal and its physic-chemical characterization with a view to possible use as an additive and source of nutrients in food mixtures intended to livestock, particularly poultry. The species used to produce this flour is the terrestrial pulmonate gastropod *Helix aspersa*. Several parameters were determined, namely the humidity rate, dry matter, mineral matter, organic matter, organic carbon and total nitrogen. We also quantified the total protein, carbohydrate and total lipid contents. These last three parameters allowed us to calculate the energy value of this flour.

Compared to some products used in fodder mixtures (fish meal, earthworm meal, etc.), in terms of nutritional value of snail meal, we have noted a significant convergence in certain properties that give it value as a competing material. This project is carried out in accordance with the provisions of Ministerial Decree No. 1275 relating to the “one diploma, one Startup” mechanism.

Keywords: *Helix aspersa*, animal meal, food supplement, energy value, Startup.

ملخص :

تشكل الصعوبات في تزويد المزارع الحيوانية بالموارد الغذائية مشكلة مثيرة للقلق. فتربية الدواجن على سبيل المثال ، تواجه عددا من المشاكل ، أهمها التغذية. ومن أجل الاستجابة لهذه المشكلة، أصبحت المنتجات البديلة وخاصة الوجبات الحيوانية المخصصة لتغذية الحيوانات ، موضع اهتمام متزايد في جميع أنحاء العالم ومن هذا المنطلق تم إجراء هذه الدراسة التي تهدف إلى إنتاج وجبة حيوانية وتوصيفها الفيزيائي والكيميائي بهدف إمكانية استخدامها كمادة مضافة ومصدر للعناصر الغذائية في الخلطات الغذائية المخصصة للماشية، وخاصة الدواجن تم تحديد عدة عوامل وهي *Helix aspersa* الأنواع المستخدمة لإنتاج هذا الدقيق هي بطنيات الأقدام الرئوية الأرضية معدل الرطوبة والمادة الجافة والمادة المعدنية والمادة العضوية والكربون العضوي والنيتروجين الكلي. قمنا أيضاً بقياس إجمالي محتوى البروتين والكربوهيدرات ومحتويات الدهون الكلية. هذه المعلمات الثلاثة الأخيرة سمحت لنا بحساب قيمة الطاقة لهذا الدقيق بالمقارنة مع بعض المنتجات المستخدمة في الخلطات العلفية (وجبة السمك، وجبة دودة الأرض وغيرها)، من حيث القيمة الغذائية لوجبة الحلزون، فقد لاحظنا تقاربا كبيرا في بعض الخصائص التي تعطيها قيمة كمواضع منافسة. ويتم تنفيذ هذا المشروع وفقاً لأحكام القرار الوزاري رقم 1275 المتعلق بألية “دبلوم واحد، شركة ناشئة واحدة”

الكلمات المفتاحية : حلزون اليكس اسبرسا , وجبة حيوانية , مكمل غذائي , قيمة الطاقة , بدء الشغل (شركة ناشئة)

Liste des abréviations

AOAC : Association of Official Analytical Chemists

Ca: calcium

CDAAI : Centre de Développement et Analyses en Agro-industrie

CMV : complément multi vitamine

Co : cobalt

CO% : carbone Organique

Cu : cuivre

E (kJ/g) : valeur énergétique

E. coli : *Escherichia coli*

Fe : fer

H% : taux d'humidité

K : potassium

Mg : magnésium

MM% : taux de la matière minérale

Mn : manganèse

MO% : taux de la matière organique

MS% : taux de la matière sèche

N% : taux d'azote

Na : sodium

NaOH : hydroxyde de sodium

P : phosphore

UV-VIS : spectrométrie ultraviolet-visible

Zn : Zinc

Liste des tableaux

- Tableau 1 :** Taux en éléments minéraux essentiels et acides gras chez *H. aspersa* 11
(synthèse d'après Aouji et al. 2023)
- Tableau 2 :** Données statistiques (minimum, maximum, moyenne écartype) des 27
caractéristiques nutritionnelles de la farine de *H. aspersa*.

Liste des figures

Figure 1: Diamètre et hauteur de la coquille chez <i>Helix aspersa</i> (Nantara et al. 2019).....	4
Figure 2: Anatomie interne de l'escargot (Bonnet et al. 1990).....	4
Figure 3: Morphologie de la coquille chez <i>Helix aspersa</i> (Cheriti et al. 2021)	5
Figure 4: Accouplement d' <i>Helix aperta</i> et aspect des oeuf, (A) au moment de la ponte et (B) 12 jours plus tard (De Vaufleury et Gimbert, 2009)	7
Figure 5: Cycle de reproduction de l' <i>Helix aspersa</i> (Metref et al. 2003).....	7
Figure 6: Les aires de répartition mondiales indigènes et envahissantes de <i>Cornu aspersum</i> et scénario probable d'invasion (Guiller, 2012)	8
Figure 7: Schéma illustrant le rôle écologique de l'espèce <i>Helix aspersa</i>	9
Figure 8: Situation géographique de la zone montagneuse d'Ibn Ziad(Google Earth ,2024) ...	15
Figure 9: Zone de récolte des escargots (Photos prise le 18/04/2024)	16
Figure 10: <i>Helix aspersa</i> dans son milieu naturel (Photos prises le 18/04/2024)	17
Figure 11: Dissection de l'espèce <i>Helix aspersa</i>	18
Figure 12: Séchage des escargots dans une étuve à 65°C	18
Figure 13: Broyage des escargots et préparation de la farine.....	19
Figure 14: La farine d'escargots <i>Helix aspersa</i>	19
Figure 15: Détermination des taux d'humidité et de la matière sèche de la farine d' <i>Helix aspersa</i>	20
Figure 16: Détermination des taux de la matière minérale de la farine d' <i>Helix aspersa</i>	21
Figure 17: Détermination des taux d'azote total de la farine d' <i>Helix aspersa</i>	22
Figure 18: Détermination des taux en sucres totaux de la farine d' <i>Helix aspersa</i>	23
Figure 19: Comparaison entre les taux d'humidité (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, chenilles : données bibliographiques)	28
Figure 20: Comparaison entre les taux de matière sèche (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques).....	29
Figure 21: Comparaison entre les taux de matière minérale (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques).....	29

Figure 22: Comparaison entre les taux de la matière organique (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles : données bibliographiques).....	30
Figure 23: Comparaison entre les taux en carbone organique (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; vers de terre : données bibliographiques)	31
Figure 24: Comparaison entre les taux de l'azote total (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre : données bibliographiques).....	31
Figure 25 : comparaison entre Le rapport C/N de différentes farines animales(<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; vers de terre : données bibliographiques).....	32
Figure 26: Comparaison entre les taux de protéines totales (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques).....	33
Figure 27: Comparaison entre les taux des glucides totaux (%) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles : données bibliographiques)	33
Figure 28: Comparaison entre les taux des lipides totaux (%) de différentes farines animales(<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques).....	34
Figure 29: Comparaison entre les valeurs énergétiques (Kj.100g ⁻¹) de différentes farines animales (<i>Helix aspersa</i> : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques).....	35

Table des matières

Remerciements

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

1

CHAPITRE 1 : Synthèse Bibliographique

I.1. Le gastéropode pulmoné terrestre *Helix aspersa*

3

I.1.1. Biologie

3

I.1.2. Morphologie

3

I.1.2.1. Le tégument

4

I.1.2.2. La coquille

4

I.1.2.3. Le corps

4

I.1.3. Ecophysiologie

5

I.1.4. Reproduction et cycle de vie

5

I.1.5. Classification

6

I.1.6. Distribution géographique de l'espèce *Helix aspersa*

7

I.1.7. Le rôle écologique

8

I.2. *Helix aspersa* comme source d'éléments nutritifs

8

I.2.1. La valeur nutritionnelle de *H. aspersa*

8

I.2.2. Composition des gastéropodes

9

I.2.2.1. Protéines

9

I.2.2.2. Lipides

9

I.2.2.3. Eléments essentiels

9

I.3. Utilisation de l'espèce *Helix aspersa*

10

I.3.1. L'alimentation humaine

10

I.3.2. L'aviculture

11

I.3.3. L'aquaculture	11
----------------------	----

CHAPITRE 2 : Matériel et Méthodes

II.1. Récolte des escargots sur terrain	13
II.1.1. Présentation de la zone de récolte (Ibn Ziad)	13
II.1.2. Mode d'échantillonnage	14
II.2. Traitement des échantillons et préparation de la farine d'escargots	15
II.2.1. Traitement des échantillons	15
II.2.1.1. Préparation des escargots	15
II.2.1.2. Séchage des escargots	16
II.2.1.3. Broyage et tamisage des escargots	17
II.2.2. Caractérisation physico-chimique de la farine d'escargots	18
II.2.2.1. Taux d'humidité et de la matière sèche	18
II.2.2.2. Taux de la matière minérale	18
II.2.2.3. Taux de la matière organique	19
II.2.2.4. Taux d'azote total	20
II.2.2.5. Calcul du rapport C/N	21
II.2.2.6. Taux des sucres totaux	21
II.2.2.7. Taux des protéines totales	22
II.2.2.8. Taux des lipides totaux	22
II.2.3. Calcul de la valeur énergétique	22
II.3. Traitements et présentation des résultats	23

CHAPITRE 3 : Résultats et Discussion

III.1. Caractérisation physico-chimique de la farine d'escargots	24
III.1.1. Taux d'humidité	25
III.1.2. Taux de matière sèche	25
III.1.3. Taux de matière minérale	26
III.1.4. Taux de la matière organique	27
III.1.5. Taux du carbone organique	27
III.1.6. Taux de l'azote total	28

III.1.7. Rapport C/N	29
III.1.8. Taux des protéines totales	29
III.1.9. Taux des glucides totaux	30
III.1.10. Taux des lipides totaux	31
III.1.11. La valeur énergétique	31
III.2. Discussion	32
Conclusion	37
Références Bibliographiques	38
Annexe guide	

Introduction

Les difficultés d'approvisionnement des élevages d'animaux en ressources alimentaires constituent un problème préoccupant. L'élevage des volailles par exemple est confronté à un certain nombre de problèmes dont les plus importants sont l'alimentation. En effet, une pénurie de l'aliment en termes de qualité et de coût constitue un frein au développement de l'élevage des volailles (Saboukoulou et al. 2024). Les aliments pour animaux représentent plus de 60 % du coût total de la production animale, ce qui se traduit par de faibles rendements et un coût de production élevé. La réduction du coût de l'alimentation est donc un enjeu fondamental en production avicole. Le coût élevé des aliments pour les animaux est également lié à la dépendance aux ressources alimentaires conventionnelles (Al-Marzooqi et al. 2010). Parmi les matières premières de base qui entrent dans la fabrication de l'aliment, il y a : les sources énergétiques les moins onéreuses et les plus disponibles (maïs et blé), les sources azotées telles que les tourteaux et les farines animales qui constituent les matières premières les plus onéreuses, et les sources minérales (Saboukoulou et al. 2024).

Afin de répondre à cette problématique, les produits de substitution, notamment les farines animales, destinées à l'alimentation des animaux font l'objet d'une attention grandissante dans le monde. Ces farines sont si riches en protéines et éléments nutritifs, qu'une petite quantité suffit pour augmenter la productivité d'un animal en particulier pour dans le cas de la farine de poissons. Néanmoins, la concurrence directe entre l'Homme et les volailles pour le poisson a conduit à la rareté, au coût élevé et à la mauvaise qualité de cette farine. Ceci est la conséquence de l'utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles moins coûteuses dans l'alimentation des volailles, comme par exemple les sous-produits et abats animaux tels que l'ensilage de sardine (Al-Marzooqi et al. 2010).

De plus, la qualité de l'alimentation animale joue un rôle crucial dans la santé et le bien-être des animaux, ainsi que dans la production de produits d'origine animale sains et sûrs. En effet, les problèmes nutritionnels peuvent provoquer de nombreuses maladies chez les volailles. Ces maladies constituent un obstacle important pour les éleveurs de volailles, car elles peuvent causer de graves pertes économiques dans ce marché (Berrached, 2023).

En raison du fait que les escargots sont riches en protéines, vitamines, minéraux ainsi qu'en acides aminés, c'est-à-dire tout ce dont les volailles ont besoin dans leur alimentation, nous souhaitons inclure les escargots dans la composition nutritionnelle des volailles sous forme de "farine d'escargots".

L'objectif de ce projet est donc de produire, caractériser et prévoir une substitution des farines de poissons par celle de la chair de l'escargot *Helix aspersa*. Cette dernière sera utilisée comme complément nutritionnel dans les mélanges alimentaires destinés aux volailles. De

plus, la commercialisation de cette farine permettra sans doute de réduire la consommation des aliments industriels.

Ce travail est structuré comme suit :

- Le premier chapitre, est une synthèse bibliographique qui regroupe deux parties, dont la première partie concerne le gastéropode pulmoné terrestre *Helix aspersa*, et la deuxième partie est dédiée à l'utilité de cette espèce comme source d'éléments nutritifs ;
- Le chapitre deux, dans lequel nous avons décrit les méthodes et les protocoles expérimentaux utilisés sur terrain et aux laboratoires afin de préparer la farine de la chair de l'escargot *Helix aspersa*, et de déterminer ses caractéristiques nutritionnelles ;
- Dans le chapitre trois, nous présenterons et discuterons les résultats de la caractérisation physique et chimique de la farine d'escargot ;
- Une conclusion et des perspectives clôtureront cette première partie du mémoire ;
- La deuxième partie du mémoire sera consacrée à l'annexe guide, dans lequel seront développées les différentes phases relatives à la réalisation du projet ;
- Cette partie sera clôturée avec un BMC.

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

I.1. Le gastéropode pulmoné terrestre *Helix aspersa*

I.1.1. Biologie

L'espèce *Helix aspersa* (syn. *Cantareus aspersus* ou *Cornu aspersum* O.F. Müller, 1774) connu sous le nom commun « Petit-gris », est un mollusque terrestre gastéropode pulmoné de l'ordre de stylommatophores et de la famille des *Helicidae*. Sa taille est petite par rapport aux autres espèces de ce genre, son diamètre varie de 30 à 40 mm pour un poids vif adulte se situant entre 6 et 15g (Figure 01). A l'état de rétraction le corps est inclus totalement dans la coquille spiralée caractéristique des mollusques gastéropodes. En expansion, la coquille ne protège que la partie postérieure de la masse viscérale (Bonnet et Vrillon, 1990).

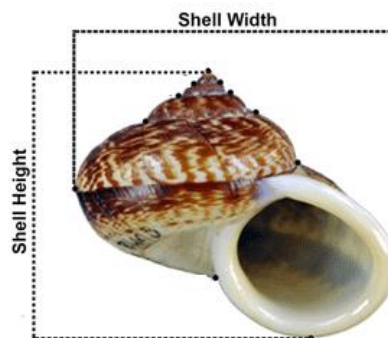


Figure 01 : diamètre et hauteur de la coquille chez *Helix aspersa* (Nantara et al. 2019)

I.1.2. Morphologie

Helix aspersa, est un mollusque sourd et quasiment aveugle, ses tentacules sont équipés de deux épithéliums olfactifs très puissants (Figure 02). En déplaçant simplement ses tentacules pour détecter les odeurs autour de lui, un escargot peut détecter une cible à plus d'une centaine de mètres (Ameur, 2021).

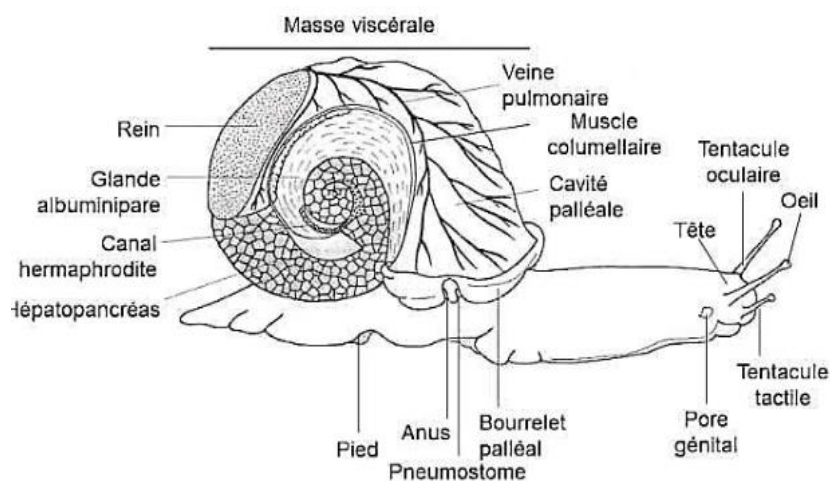


Figure 02 : Anatomie interne de l'escargot (Bonnet et al. 1990)

I.1.2.1. Le tégument

Le tégument est généralement constitué d'un épiderme direct dans lequel sont insérées les cellules glandulaires muqueuses. Il surmonte le tissu conjonctif dans les espaces dans lesquels circule l'hémolymphe, qui est attaché au pied par des fils de muscle lisse. L'animal se déplace grâce aux pressions musculaires longitudinales du pied, et se propage par vagues (Labadi et Mazouzi, 2021).

I.1.2.2. La coquille

Helix aspersa est un petit escargot terrestre dont la coquille est de couleur brun doré. Elle est globuleuse, sculptée avec des rides fines, et porte des bandes brunes ponctuées par des taches jaunes ou des stries. En moyenne, la hauteur de la coquille est de 25 à 35 mm, et le diamètre est de 25 à 40 mm (Zaafour, 2014). La coquille se présente sous forme d'une seule pièce enroulée en une hélice conique très allongée. L'ouverture de la coquille est bordée de péristome et la partie supérieure est la crête. La torsion est dextre (dans le sens des aiguilles d'une montre) et s'effectue autour d'un axe creux, la columelle, autour de laquelle est fixé le muscle écarteur du pied (muscle columellaire). Cet axe s'ouvre sur l'extérieur d'une petite ouverture étalon, l'ombilic, entourant l'étalon (Labadi et Mazouzi, 2021).

La coquille des gastéropodes pulmonés terrestres a une consistance dure et est rigide. Elle joue le rôle de squelette et permet en particulier l'insertion des muscles. En position externe, elle assure parallèlement la protection de l'animal (Figure 03).



Figure 03 : morphologie de la coquille chez *Helix aspersa* (Cheriti et al. 2021)

I.1.2.3. Le corps

Le corps protégé par une coquille a une tête qui porte les organes sensoriels, contient les centres nerveux antérieurs et, en position ventrale, montre la bouche équipée de la radula. Il possède également un pied locomoteur et une masse viscérale dorsale qui rassemble la plupart des organes (Figure 02). Le cœlome est représenté principalement par trois cavités associées respectivement au cœur (cardiocèle), au rein (cœlome rénal) et aux gonades (gonocèle). Le

système circulatoire est ouvert sur la cavité corporelle située dans les espaces du tissu conjonctif. Le manteau constitue une cavité annulaire, en continuité avec le milieu extérieur, dans laquelle sont ouvertes les ouvertures postérieures digestives, excrétrices et reproductrices. Le poumon s'y trouve également (Belhiouani, 2019).

I.1.3. Ecophysiologie

L'escargot est un poïkilotherme, il ne peut réguler sa température corporelle (à sang froid). Il s'adapte aux variations thermiques saisonnières en développant des rythmes d'activité annuels marqués par trois états physiologiques (Hammoud, 2013) :

- le premier a lieu en période de froid durant la saison hivernale et se caractérise par un ralentissement du métabolisme ; il s'agit de l'hibernation ;
- le second a lieu durant la bonne saison (entre le printemps et l'automne), et se caractérise par une reprise des activités de tous genres (locomotion, croissance et reproduction) ;
- le troisième, a lieu durant les périodes sèches et chaudes. Ainsi, de même que pour la saison hivernale, l'activité des escargots est ralentie ; il s'agit de l'estivation.

I.1.4. Reproduction et cycle de vie

La reproduction des gastéropodes est toujours sexuée. La fécondation est interne dans le corps maternel et la transmission des spermatozoïdes est assurée par des organes copulateurs. *Helix aspersa* est hermaphrodite mais est incapable de s'autoféconder. Les escargots matures s'accouplent 2 à 6 fois par saison et l'accouplement prend 4 à 12 heures (Sahraoui, 2022). Les escargots déposent des œufs blancs sphériques ou ovales d'environ 3 à 5 mm de diamètre dans une cavité de 4 à 7 cm de profondeur (Figures 04 et 05). Ceux des populations naturelles pondent deux ou trois fois par saison pendant au moins 2 ans, le nombre d'œufs par couvée variant en moyenne de 100 à 120. Après la ponte, dans les premiers jours d'incubation, l'embryon forme une coque protéique. Dans des conditions naturelles, la période d'incubation varie de 12 à 25 jours. Il est libéré par rupture de la membrane externe de l'œuf qu'il consomme. Le nouveau-né restera dans le « nid de ponte » pendant 6 à 10 jours, puis il remonte à la surface de la Terre (Labadi et Mazouzi, 2021).

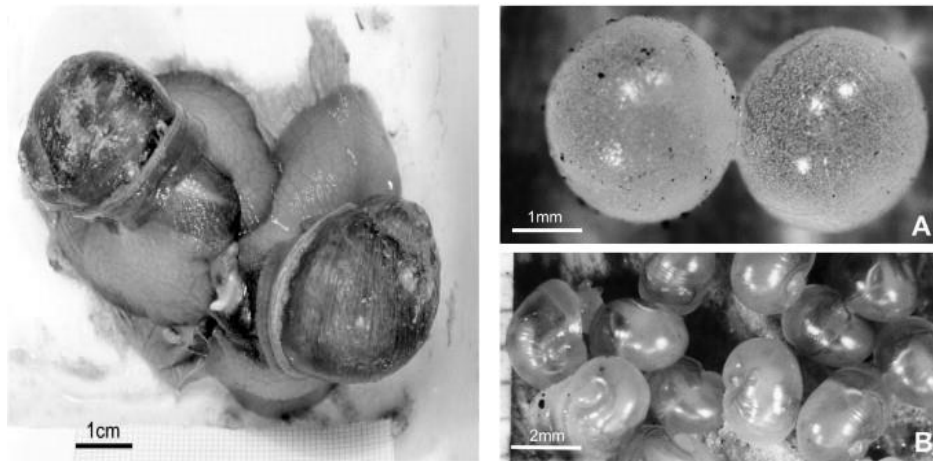


Figure 04 : accouplement d'*Helix aperta* et aspect des œufs, (A) au moment de la ponte et (B) 12 jours plus tard (De Vaufleury et Gimbert, 2009)

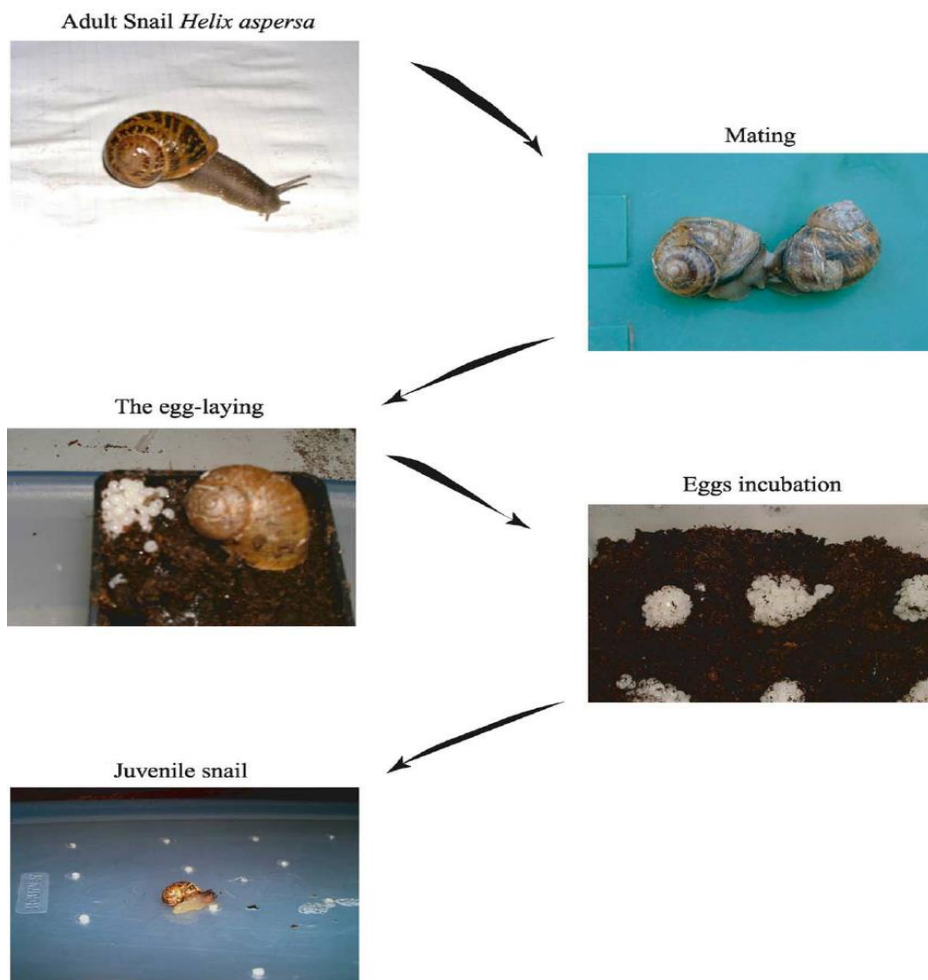


Figure 05 : Cycle de reproduction chez *Helix aspersa* (Metref et al. 2003)

I.1.5. Classification :

Selon Lalmi et Lazre (2016), la position systématique de *H. aspersa* est la suivante :

- Règne : Animalia
- Embranchement : Mollusca
- Classe : Gastéropode
- Sous-classe : Pulmoné
- Ordre : Stylomatophora
- Superfamille : Helicacea
- Famille : Helicidae
- Sous famille : Helicinae
- Genre : Hélix
- Espèce : *Helix aspersa*

I.1.6. Distribution géographique de l'espèce *Helix aspersa*

Grâce à son adaptabilité aux changements climatiques, *H. aspersa* est très appréciée. On le retrouve dans ses aires de répartition habituelles : jardins, arbustes, haies, champs, mais aussi dans les zones cultivées. En général, il est très commun dans la région méditerranéenne (Figure 06), et est réparti dans ces zones : le Royaume-Uni, l'Italie, la France et le long des frontières de la mer Méditerranée et de la mer Noire (Bouaoune et al. 2023).

On le trouve également en abondance en Argentine, en Australie, au Canada, au Chili, en Nouvelle-Zélande, au Mexique, en Afrique du Nord (Algérie), dans le Sud, aux États-Unis et dans les îles de l'océan Atlantique (Labadi e Mazouzi, 2021).

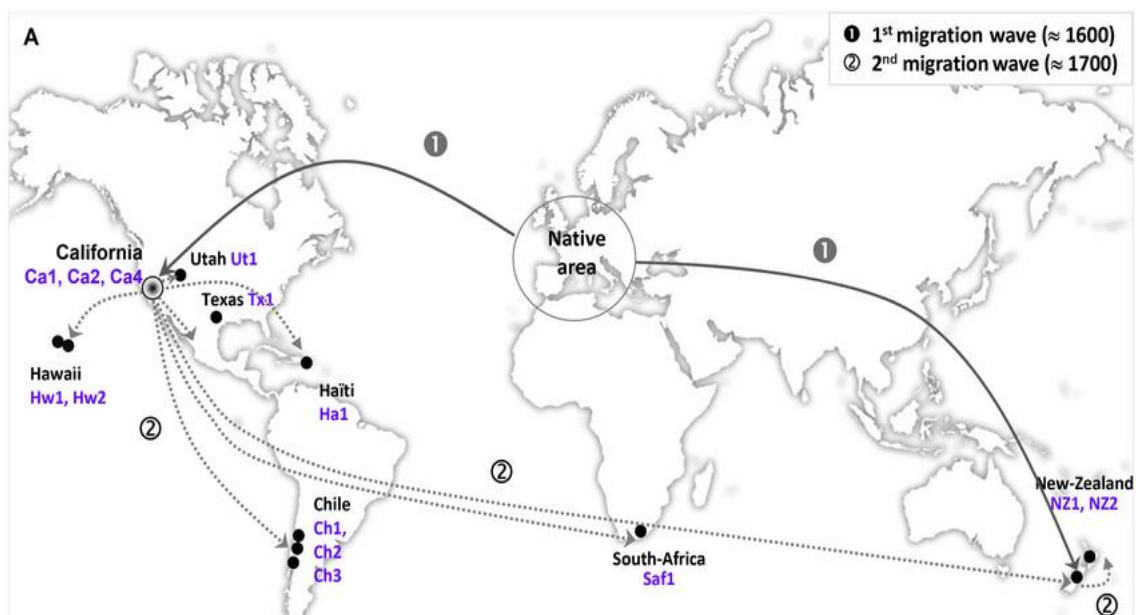


Figure 06 : Les aires de répartition mondiales indigènes et envahissantes de *Cornu aspersum* et scénario probable d'invasion (Guiller, 2012)

I.1.7. Le rôle écologique

Les *Helix aspersa*, grâce à leur mucus, ont un effet positif sur le sol en l'aérant, en le liant et en l'humidifiant. Ils contribuent également au recyclage de la matière organique et, par cette action, favorisent l'assimilation des nutriments dans le sol. La figure 07 illustre quelques caractéristiques et rôles assurés par *H. aspersa* dans le milieu naturel.

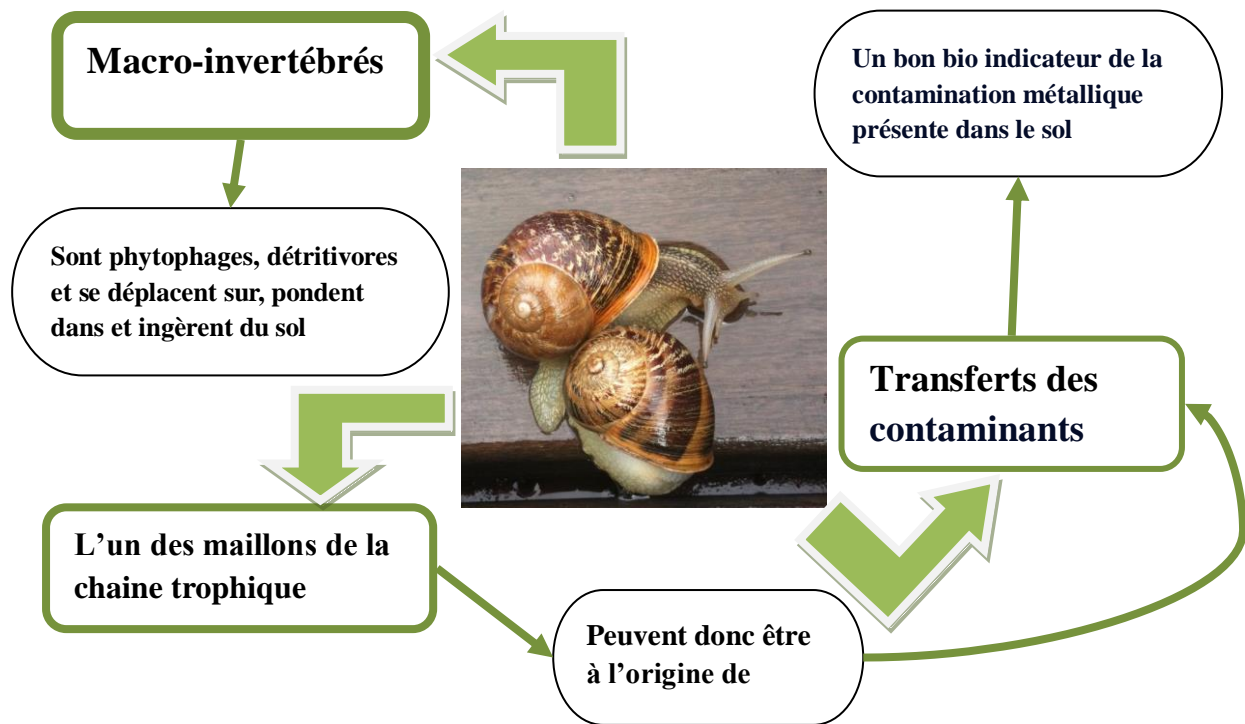


Figure 07 : schéma illustrant le rôle écologique de l'espèce *Helix aspersa*

I.2. *Helix aspersa* comme source d'éléments nutritifs

I.2.1. La valeur nutritionnelle de *H. aspersa*

La viande de mollusque est considérée comme très nutritive, car elle est riche en acides aminés, protéines, vitamines et minéraux (Thanonkaew et al. 2006). De plus, selon Çağıltay et al. (2011), certains minéraux et oligoéléments y sont présents en quantités très intéressantes. Il s'agit notamment du calcium, du magnésium, du phosphore, du fer, des acides aminés et des vitamines (A, E, B1, B2, B3 et B6). La grande signification de *H. aspersa* dans le régime alimentaire a laissé suggérer qu'il a une fréquence sur le développement de quelques pathologies. Ainsi, il a été démontré que les plantes dont se nourrissent les escargots sont riches en acide α -linoléique. Cet acide aurait des effets protecteurs contre les maladies cardiovasculaires (Hammoud, 2013).

I.2.2. Composition des gastéropodes

L'escargot est constitué d'une chair molle et d'une coquille. Le corps est constitué de protéines (60 à 70 % sur une base sèche) et d'eau (70 %) avec la coquille comme boîtier protecteur (Adeyeye et Afolabi, 2004) ; ces derniers sont des nutriments importants. En conséquence, la viande d'escargot est un excellent régime riche en protéines et faible en gras (Piba et al. 2014). Chez *H. aspersa*, les niveaux de protéines, d'acides aminés, de vitamines, de minéraux et d'acides gras sont similaires à ceux des autres fruits de mer. C'est une ressource alimentaire essentielle pour satisfaire les besoins nutritionnels de la vie quotidienne. Ainsi, l'élevage des escargots revêt une importance capitale en raison de la diminution des réserves naturelles et de la demande croissante de viande d'escargot. Il est à noter que les changements de saison et l'absence de pluie constituent un autre élément de stress pour les escargots naturels. Il est nécessaire de perfectionner les méthodes d'élevage des escargots afin de garantir une production de viande d'escargot de haute qualité (Çağiltay et al. 2011).

I.2.2.1. Protéines

D'après Özogul et al. (2005), les escargots peuvent être utilisés comme une source de protéines. En effet, lorsqu'une personne de 75 kg consomme 10 morceaux de viande d'escargot (environ 100 grammes), elle aura assurée environ 30% des acides aminés essentiels par jour au quotidien (Özden et Erkan 2011).

I.2.2.2. Lipides

Des acides gras sont présents dans la chair de *H. aspersa*. Les acides gras insaturés représentent 50,78% de la quantité totale ; et sont ainsi nettement supérieur aux acides gras saturés. Les acides gras principaux comprennent l'acide arachidonique (10,67%), l'acide palmitique (7,11%), l'acide stéarique (16,86%), l'acide oléique (7,03%), l'acide linoléique (5,56%), l'acide eicosadiène (5,42 %), l'acide linoléique (14,16 %) et 34 % d'acides gras saturés (Aouji et al. 2023)

I.2.2.3. Éléments essentiels

Les escargots, riches en éléments minéraux, représentent une source importante d'éléments nutritifs (Tableau 01). Selon Özogul et al. (2005), le contenu en éléments essentiels pour l'espèce *Helix pomatia*, atteindre 750 mg/100 g pour Ca, alors que P, K, Mg et Na les taux sont de 104.52, 82.17, 54.05 et 90.50 mg/100g, respectivement. Les teneurs en Fe, Mn et Zn de la viande d'escargot est inférieure à 2 mg/100 g. Il est à noter, que la quantité de minéraux

présente dans la viande d'escargot varie en fonction de divers éléments tels que l'espèce, le cycle biologique, la saison, la disponibilité des nutriments, et le milieu (Ademolu et al. 2004). Il convient également de noter que la même quantité de chair d'escargots sera suffisante pour obtenir les quantités requises de vitamines E, B1, B2, B3 et B6. Des études ont montré que *H. aspersa* ne diffère pas des autres sources alimentaires d'origine animale en termes de teneur en vitamines (Çağiltay et al. 2011).

Tableau 01 : taux en éléments minéraux essentiels et acides gras chez *H. aspersa*
(Synthèse d'après Aouji et al. 2023)

Paramètres	Taux
Graisse (%)	0,58±0,03
Cendres (%)	1,07±0,05
Glucides (%)	4,99±0,28
Matière sèche	17,62 ± 0,74
Palmitique acide	7.11
Margarique acide	2.58
Heptadecanoic acide	1.94
Stéarique acide	16.86
Arachide acide	1.05
Arachidonic acide	10.67
Calcium (Ca)	432.47 ± 18.43
Potassium (K)	597.11 ± 30.37
Magnésium (Mg)	187.79 ± 0.50
Sodium (Na)	83.10 ± 2.52
Cobalt (Co)	0.06 ± 0.05
Copper (Cu)	0.59 ± 0.09
Iron. (Fe)	9.59 ± 0.18
Manganèse (Mn)	1.08 ± 0.16
Zinc (Zn)	7.70 ± 0.99
Phosphoras (P)	577.28 ± 7.19

3. Utilisation de l'espèce *Helix aspersa*

En raison de ses propriétés éco-physiologiques et ses qualités nutritionnelles, l'escargot est largement utilisé dans de nombreux domaines tels que :

3.1. L'alimentation humaine

Les escargots constituent un repas extrêmement riche en nutriments, et ils ont été utilisés depuis longtemps comme source de nourriture pour les êtres humains (Tremlova, 2001). Les escargots ont été consommés par les humains depuis des milliers d'années et sont aujourd'hui une nourriture populaire chez des millions de personnes à travers le monde (Jess et Marks, 1995). De nombreux pays d'Europe et d'Amérique sont intéressés par le marché des escargots

et de leurs produits, car ils sont délicieux. Cette espèce essentiellement herbivore est très avantageuse sur le plan économique et est perçue comme une nourriture de luxe. Surtout en France et en Italie, les escargots sont consommés, mais aussi en Espagne, en Allemagne et au Royaume-Uni. À titre d'exemple, les besoins annuels en France s'élèvent à environ cinq millions de kilogrammes (kg), dont plus de 60 % sont importés. En Italie, on estime qu'il y a une consommation annuelle de 306 millions d'escargots (Çağiltay et al. 2011). Les escargots contiennent de nombreux minéraux et protéines, tout en étant peu riches en cholestérol et en lipides. C'est la raison pour laquelle ils sont largement consommés dans de nombreux pays européens (Yildirim et al. 2004).

3.2. L'aviculture

D'après Jez et al. (2009), la filière de l'aviculture est constituée d'un ensemble de systèmes d'acteurs (technique, économique et social), qui sont directement impliqués à tous les stades de l'élaboration du produit, et qui s'étend de la production primaire jusqu'aux marchés de consommation finale (aval de la filière). Plus de 80 % de la population africaine cultive l'aviculture familiale, principalement dans les zones rurales, et elle joue un rôle économique important pour les zones rurales et urbaines (Fotsa, 2008). Les élevages industriels ou semi-industriels modernes se trouvent généralement à proximité des centres urbains et périurbains. Elle utilise des souches améliorées qui reçoivent un aliment en quantité précise et complet.

La disponibilité des ressources alimentaires traditionnelles est un enjeu important pour le secteur mondial du poulet. On s'attend à ce que, dans les années à venir, il y ait une pénurie de nombreux nutriments courants dans l'alimentation des volailles. Cela est principalement dû à la croissance de la population humaine, à la concurrence de nouveaux marchés tels que les biocarburants et aux mauvaises conditions météorologiques (Diarra, 2015). Bien qu'ils soient une grande nuisance agricole, les escargots peuvent être récoltés et utilisés pour produire de la nourriture dans les fermes. En plus de fournir un environnement agréable et un moyen rentable de contrôler les escargots, cela réduira le coût de la nourriture, il est recommandé d'utiliser 10% de farine d'escargot pour placer du poulet, mais il n'est pas recommandé de manger de la farine d'escargot crue (Diarra, 2015).

3.3. L'aquaculture :

L'aquaculture est la production de poissons, de mollusques, de crustacés et d'algues dans des systèmes intensifs ou extensifs. Les différents systèmes de culture de plantes et d'élevage d'animaux dans les eaux continentales, côtières et maritimes permettent d'utiliser et de

produire une variété d'espèces animales et végétales. Le terme « aquaculture » fait référence à ces systèmes.

Les ingrédients fourragers tels que la farine de poisson et d'autres sont également disponibles pour la consommation humaine, ce qui entraîne une concurrence accrue, un coût plus élevé et une pénurie de farines de poisson. Cela a conduit de nombreux pays en développement à utiliser d'autres sources de protéines telles que les escargots dans l'alimentation des poissons (Sogbesan et al. 2008)

La viande de l'escargot de jardin présente des propriétés nutritionnelles élevées, tout comme la crevette, l'homard, le calamar et les aliments de la mer similaires, et est moins coûteuse que ces sources de protéines. Il est important de promouvoir la culture et la consommation des escargots afin d'enrichir les ressources protéiques durables (Çağiltay et al. 2011).

Chapitre II :

Matériel et Méthodes

II.1. Récolte des escargots sur terrain

II.1.1. Présentation de la zone de récolte (Ibn Ziad)

Située dans la wilaya de Constantine, cette région d'étude a des coordonnées géographiques de 36°23'48"N 6°27'55"E, avec une altitude de 993 mètres. Ibn-Ziad ou Rouffach, est une commune du nord-ouest de la wilaya de Constantine (Figure 08). Elle est érigée sur une pente et alimentée par une source naturelle connue sous le nom « d'Al Manbouê ». Nous avons réalisé l'échantillonnage dans le mont (Djebel Chikh Zouaoui). Nous avons opté pour cette zone en raison de son éloignement de toute source de perturbation anthropique (Belhiouani, 2019). La figure 09 illustre l'état des lieux sur terrain.



Figure 08 : Situation géographique de la zone montagneuse d'Ibn Ziad (google earth, 2024)



Figure 09 : Zone de récolte des escargots (photos prises le 18/04/2024)

II.1.2. Mode d'échantillonnage

Les stratégies d'échantillonnage applicables à toutes les situations (biotope, saison, type d'organisme vivant, etc.) sont inexistantes. En effet, les méthodes d'échantillonnage doivent être adaptées au cas par cas, selon la problématique soulevée et le biotope investigué. Néanmoins, ces stratégies doivent répondre dans tous les cas et toutes les situations à des soucis d'efficacité et surtout d'économie de temps et de moyen.

Dans notre cas, pour la récolte des escargots, nous avons opté pour la technique de la chasse à vue qui consiste à rechercher l'espèce en question dans les biotopes favorables : entre et sous les roches, et entre les feuilles de la végétation herbacée (*Urginea maritima* dans notre cas). La méthode d'échantillonnage est aléatoire et seuls les individus vivants ont été récoltés

(Figure 10). Ces derniers sont mis dans des bacs en plastiques perforés afin d'assurer l'aération, et transportés au laboratoire pour traitement et analyse.



Figure 10 : *Helix aspersa* dans son milieu naturel (photos prises le 18/04/2024)

II.2. Traitement des échantillons et préparation de la farine d'escargots

II.2.1. Traitement des échantillons

II.2.1.1. Préparation des escargots

Une fois au laboratoire, les escargots récoltés sont rincés afin d'éliminer tout type de résidus (sol, débris, champignons, etc.) qui peuvent être collés à la coquille ou au pied. Ils sont ensuite mis à jeun 24 h pour que le contenu de leur tube digestif soit vidé, puis sacrifiés par congélation à -20°C pendant 48 h.

Après décongélation, nous avons procédé à la dissection des escargots en utilisant un pack de dissection. Ainsi, le corps de mou de *H. aspersa* est séparé de la coquille en utilisant une pince. La figure 11 illustre les étapes de dissection de *H. aspersa*.

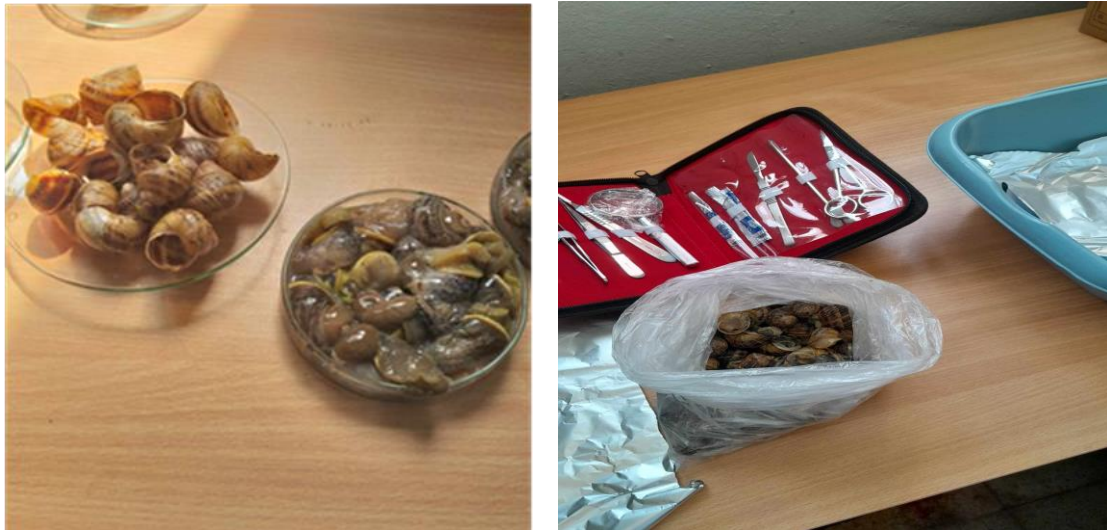


Figure 11 : Dissection de l'espèce *Helix aspersa*

II.2.1.2. Séchage des escargots

Après dissection, les corps mous et les coquilles de *H. aspersa* sont séchés séparément dans une étuve à 65°C pendant 48 heures.



Figure 12 : Séchage des escargots dans une étuve à 65°C

II.2.1.3. Broyage et tamisage des escargots

Après refroidissement à température ambiante dans un dessiccateur, les échantillons de corps et de coquilles sont broyés à l'aide d'un broyeur type (IKA A11 basic) puis tamisés à l'aide d'un tamis de diamètre 1 mm. La poudre obtenue (farine d'escargot), est transféré dans des sacs en plastiques scellés et conservés à l'abri de la lumière et de l'humidité jusqu'à l'analyse (Figures 13 et 14).



Figure 13 : broyage des escargots et préparation de la farine



Figure 14 : Farine de la chair d'escargots (*Helix aspersa*)

II.2.2. Caractérisation physico-chimique de la farine d'escargots

II.2.2.1. Taux d'humidité et de la matière sèche

La matière sèche de la farine d'escargot est déterminée par séchage de 10 g de farine de *H. aspersa* (Figure 15), à l'étuve à une température de 105 °C pendant 24h (Association of Official Analytical Chemists-AOAC, 2000). Les taux d'humidité (H %) et de la matière sèche sont calculé selon les formules suivantes :

$$H \% = \frac{P_0 - P_1}{P_0} \times 100$$

$$MS \% = 100 - H$$

Avec : P_0 : poids de la prise d'essai.

P_1 : poids de la farine séchée à 105 °C ;



Figure 15 : détermination des taux d'humidité et de la matière sèche de la farine d'*Helix aspersa*

II.2.2.2. Taux de la matière minérale

La matière minérale (MM) représente la fraction du corps mou de *H. aspersa* qui reste une fois que la matière organique (MO) en a été totalement extraite. La détermination de la MM est réalisée par la méthode de la perte au feu (AOAC, 2000). Ainsi, un échantillon de 5g de la

farine de *H. aspersa* est calciné à une température de 550 °C dans un four à moufle pendant 6h (l'augmentation de la température se fait par palier successif afin d'éviter les pertes par projection). A la fin de la calcination, les cendres obtenues doivent être blanches (Figure 16). Après refroidissement dans un dessiccateur, ces dernières sont pesées. Le taux de MM est calculé selon la formule suivante :

$$MM(\%) = \frac{P_1}{P_0} \times 100$$

Avec : P_1 : poids des cendres ;

P_0 : poids de la prise d'essai (5 g).



Figure 16 : détermination des taux de la matière minérale de la farine d'*Hélix aspersa*

II.2.2.3. Taux de la matière organique

C'est une détermination pondérale basée sur la calcination sèche de la matière organique (MO) totale contenue dans l'échantillon selon la méthode décrite ci-dessus. Ainsi, après calcination à 550°C, le taux de la MO est calculé selon formule suivante :

$$MO(\%) = 100 - MM(\%)$$

Cette mesure permet de déduire le taux de carbone organique par convention, selon la formule ci-dessous :

$$CO(\%) = \frac{MO(\%)}{2}$$

II.2.2.4. Taux d'azote total

Le taux d'azote total a été déterminé selon la méthode kjeldahl, cette dernière s'effectue en deux étapes principales : la minéralisation qui a pour finalité de dégrader la matière organique azotée sous forme de sel d'ammonium, et la distillation de l'ammonium et sa transformation en ammoniac en ajoutant de la soude (NaOH). La figure 17 illustre les étapes de détermination de la teneur en azote total de la farine d'*Hélix aspersa*.



Figure 17 : détermination des taux en azote total de la farine d'*Hélix aspersa*

II.2.2.5. Calcul du rapport C/N

Le calcul du rapport C/N permet d'apprécier qualitativement la capacité de minéralisation de l'azote organique contenu dans la farine de *H. aspersa*.

II.2.2.6. Taux des sucres totaux

Le dosage des sucres totaux a été effectué selon la méthode de Dubois et al. (1956). Le principe de la méthode repose sur la condensation des produits de déshydratation des oses avec un chromogène qui est le phénol. A ce moment-là, il se forme des chromophores de couleur jaune-oronge, leur apparition est suivie en mesurant la densité optique à 490 nm à l'aide d'un spectrophotomètre de la marque Thermo-Scientific modèle HELIOS ZETA (UV-VIS). La teneur des sucres est exprimée en $\mu\text{g/ml}$ (convertie en grammes/litre) de D (+) Glucoses à partir d'une courbe d'étalonnage préalablement établie avec une solution mère de 100 μg de glucose/mL. La (figure 18) illustre les étapes de détermination des taux en sucres totaux dans la farine de *H. aspersa*.



Figure 18 : détermination des taux en sucres totaux de la farine d'*Hélix aspersa*

II.2.2.7. Taux des protéines totales

Le taux en protéines total dans la farine de *H. aspersa* est obtenu en multipliant le taux d'azote qui a déterminé par la méthode Kjeldahl, par un facteur F dépendant du type d'aliment analysé. Ainsi, le taux en protéines totale est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Protéines (\%)} = \text{N (\%)} * F$$

Avec : % N : le taux d'azote.

F : facteur générale (6.25).

II.2.2.8. Taux des lipides totaux

Les taux en lipides totaux dans la farine de *H. aspersa* ont été déterminés selon la norme ISO7302 (1982). Le principe de la méthode repose sur l'hydrolyse d'une prise d'essai par l'acide chlorhydrique en présence d'éthanol et d'acide formique, libérant ainsi les lipides liés aux protéines et aux sucres et produisant du formiate d'éthyle qui est un solvant lipidique. Cette mesure a été effectuée au niveau du Centre de Développement et Analyses en Agro industrie (CDAAI).

II.2.3. Calcul de la valeur énergétique

La valeur énergétique théorique de la farine de *H. aspersa* a été déterminée à partir des valeurs analytiques obtenues pour les sucres totaux, les protéines totales et les lipides totaux. Ainsi, le calcul est effectué en utilisant le contenu énergétique brut proposé par Guillaume et al. (1999) pour chaque élément : 17.2 kj/g pour les protéines, 23.7 kj/g pour les lipides, et 39.5 kj/g pour les glucides. La valeur énergétique théorique de la farine de *H. aspersa* est déterminée selon la formule suivante :

$$E (\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}) = 17,2 \times \% \text{ Glucides} + 23,7 \times \% \text{ Protéines} + 39,5 \times \% \text{ Lipides}$$

III.3. Traitement et présentation des résultats

Dans un premier temps, les indicateurs statistiques descriptifs (minimum, maximum, moyenne et écart type) sont calculés afin d'avoir une vue d'ensemble sur la distribution des différents paramètres mesurés relatifs à la caractérisation physico-chimique de la farine de *H. aspersa*.

Dans un deuxième temps, différentes représentations graphiques sont réalisées permettant de mieux visualiser les différences observées par rapport aux données bibliographiques, et donc de les commenter aisément.

Chapitre III :

Résultats et discussion

III.1. Caractérisation physico-chimique de la farine d'escargots

Les résultats statistiques de la caractérisation de la farine d'escargots sont récapitulés dans le tableau 02 et illustrés par les figures 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.

Tableau 02 : données statistiques (minimum, maximum, moyenne±écartype) des caractéristiques nutritionnelles de la farine de *H. aspersa*

Paramètres	Présente étude	Données bibliographiques			
	Farine <i>Helix aspersa</i>	Farine de poisson	Farine de vers de terre	Farine de chenilles	Farine d'asticots séchés
Humidité (%)	[11.20-13.60] 12.05±0.92	4,70 ± 0,11 ⁽¹⁾	-	5,56 ± 0,33 ⁽¹⁾	-
Matière sèche (%)	[86.40-88.80] 87.95±0.92	95,3± 0,32 ⁽¹⁾	83,60 ± 1,37 ⁽²⁾	94,43± 0,33 ⁽¹⁾	92,51 ± 5,23 ⁽⁴⁾
Matière minérale (%)	[92.40-93.00] 92.68±0.27	25,6±3,9 ⁽³⁾	12,20 ± 1,05 ⁽²⁾	2.61±0.03 ⁽⁶⁾	7,33 ± 0,64 ⁽⁴⁾
Matière organique (%)	[7.00-7.60] 7.32±0.27	7,73 ± 0,09 ⁽¹⁾	87,83 ± 1,05 ⁽²⁾	2,17 ± 1,41 ⁽¹⁾	-
Carbone organique (%)	[3.50-3.80] 3.66±0.13	-	43,90 ± 0,53 ⁽²⁾	-	-
Azote total (%)	[1.90-4.43] 2.80±1.16	65,4±3,2 ⁽³⁾	9,20 ± 0,40 ⁽²⁾	-	-
Rapport C/N	[0.81-1.89] 1.47±0.51	-	4,78 ± 0,17 ⁽²⁾	-	-
Protéines totales (%)	[11.91-27.66] 17.51±7.25	38,56 ± 0,14 ⁽¹⁾	57,50 ± 2,50 ⁽²⁾	53,57 ± 0,23 ⁽¹⁾	52,23 ± 2,80 ⁽⁴⁾
Glucides totaux (%)	[10.84-13.13] 11.70±1.24	0,01±0,0001 ⁽⁷⁾	0,83 ± 0,05 ⁽²⁾	57,08 ± 0,39 ⁽¹⁾	-
Lipides totaux (%)	[3.75-3.90] 3.83±0.07	20,78 ± 0,24 ⁽¹⁾	5,12 ± 0,22 ⁽²⁾	19,43 ± 0,27 ⁽¹⁾	35,41 ± 6,38 ⁽⁴⁾
Valeur énergétique (Kj.100g ⁻¹)	[627.83-1033.57] 765.60±182.89	1158,968 ⁽⁷⁾	1168,02±40,81 ⁽²⁾	1842,17±0,42 ⁽¹⁾	1572.14±79.5 ⁽⁵⁾

⁽¹⁾Diomande et al. (2018), ⁽²⁾Arbouz (2017), ⁽³⁾Bastianelliet al. (2009), ⁽⁴⁾Bouafou et al. (2011), ⁽⁵⁾Odesanya et al.(2011), ⁽⁶⁾Raphaël et al. (2009), ⁽⁷⁾Toumi et al. (2017)

Dans ce chapitre, les résultats de la caractérisation de la farine d'escargots préparée dans le cadre de cette étude seront présentés et comparés à des données bibliographiques relatives aux caractéristiques physico-chimiques de farines animales de poissons (*Rastineobola argentea*) de vers de terre (*Octodrilus complanatus*), de chenilles (*Imbrasia Oyemensis*) et d'asticot séchés (*Calliphora Vomitoria*).

III.1.1. Taux d'humidité :

Les résultats des taux d'humidité de la farine d'escargots sont récapitulés dans le tableau 02 et illustrés par la figure 19. L'examen de ces derniers montre que le taux moyen est de l'ordre de 12.05 %, avec un minimum de 11.20 % et maximum de 13.60 %. Ce taux est deux fois plus important que celui enregistré par Diomande et al. (2018) pour la farine de poissons (4,70%) et celle des chenilles (5,56%).

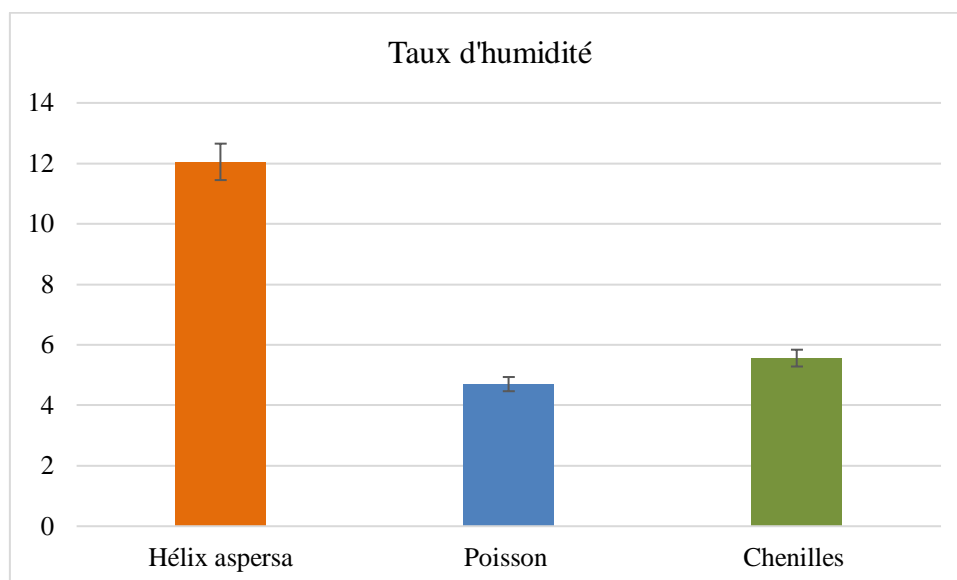


Figure 19 : comparaison entre les taux d'humidité (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, chenilles : données bibliographiques)

III.1.2. Taux de la matière sèche :

Les résultats des taux de la matière sèche de la farine d'escargots sont récapitulés dans le tableau 02 et illustrés par la figure 20. Ces résultats montrent que la teneur en matière sèche de la farine du corps mou de *H. aspersa* est 87.95 % avec un minimum de 86.40 % et maximum de (88.80%). Cette teneur est proche de celles des farines de poissons (95,30%), et de chenilles (94,43%) enregistrées par Diomande et al. (2018). Elle est aussi du même ordre de grandeur que celle des vers de terre (83,60%) rapportée par Arbouz (2017), et celle de la farine d'asticots séchés (92,51%) enregistrée par Bouafou et al. (2011).

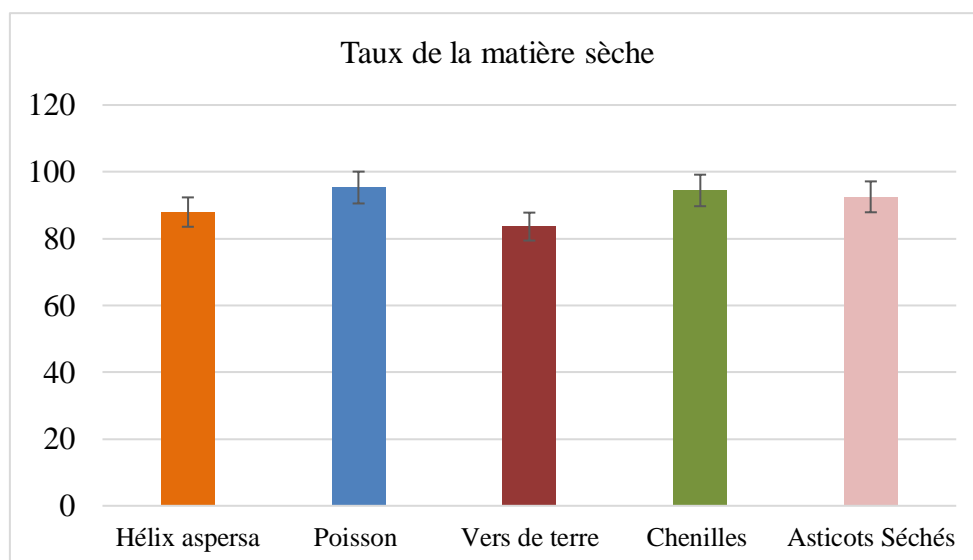


Figure 20 : comparaison entre les taux de la matière sèche (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques)

III.1.3. Taux de la matière minérale :

Les pourcentages des teneurs en matière minérale ou des taux en cendres de la farine d'escargots sont récapitulés dans le tableau 02 et illustrés par la figure 21. Ces derniers montrent que le taux moyen de la matière minérale est de (92.68%) avec un minimum de (86.40 %) et maximum de (93%). Ce taux est supérieur à ceux enregistrés pour les farines des vers de terre par Arbouz (2017), de chenilles (Raphaël et al. 2009), de poisson (Bastianelli et al. 2009), et d'asticots séchés (Bouafou et al 2011) avec, respectivement, des taux de l'ordre de 12.20, 2.61, 25.6 et 7.33%.

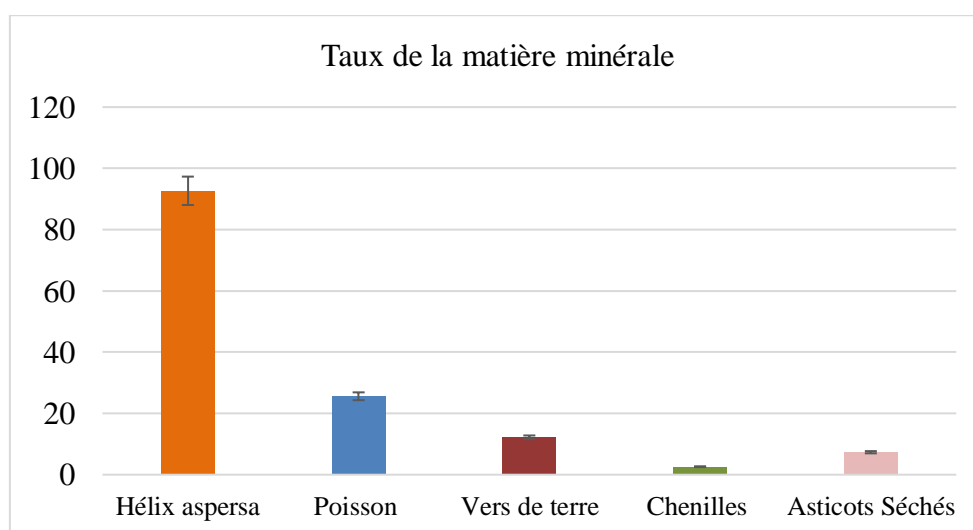


Figure 21 : comparaison entre les taux de la matière minérale(%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques)

III.1.4. Taux de la matière organique :

Les résultats des teneurs en matière organique de la farine de *H. aspersa* sont illustrés par le tableau 2 et la figure 22. Cette farine présente un taux moyen en matière organique de l'ordre de (7.32%) avec un minimum de (7 %) et maximum de (7.60 %). Ce taux est très faible par rapport à celui de la farine de vers de terre (87,83%) enregistré par Arbouz (2017), mais supérieur à celui de la farine de chenilles (2,17 %) rapporté par Diomande et al. (2018). Il est du même ordre de grandeur que celui de la farine de poissons (7,73 %) enregistré par Diomande et al. (2018).

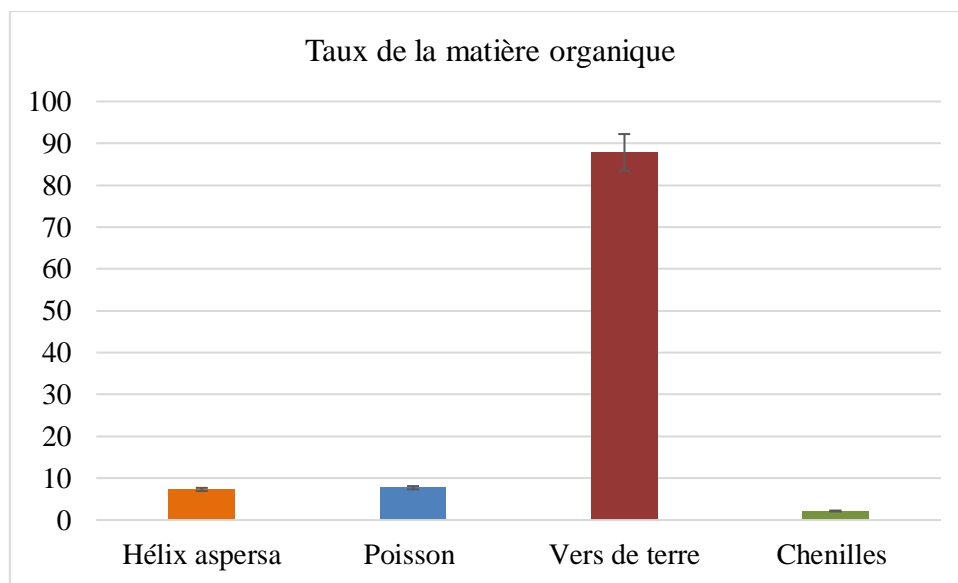


Figure 22 : comparaison entre les taux de la matière organique (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles : données bibliographiques)

III.1.5. Taux du carbone organique :

Les résultats du taux de carbone organique sont présentés dans le tableau 02 et la figure 23. Le taux moyen est (3.66 %) avec un minimum de (3.50%) et un maximum de (3.80%). Il est considéré comme très faible par rapport à celui de la farine de vers de terre (43,90%) rapportés par Arbouz (2017).

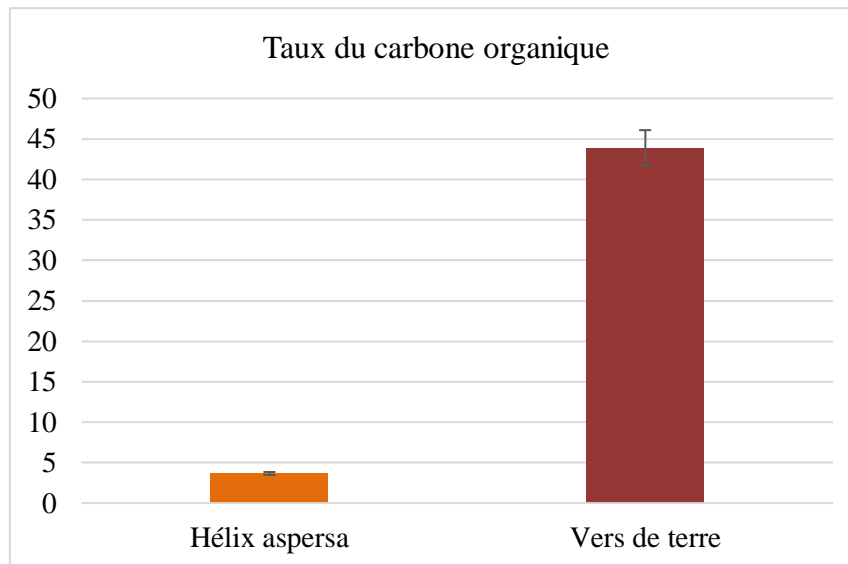


Figure 23 : comparaison entre les taux en carbone organique (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; vers de terre : données bibliographiques)

III.1.6. Taux de l'azote total :

L'examen du tableau 02 et de la figure 24 montrent que le taux d'azote total de la farine d'escargots est de (2,80%) avec un maximum de (4,43%) et un minimum de (1,90%). Ces taux sont considérés comme faibles par rapport à ceux rapportés par Bastianelli et al. (2009) pour la farine de poisson (65,4%), et de la farine de vers de terre (9.20%) enregistré par Arbouz (2017).

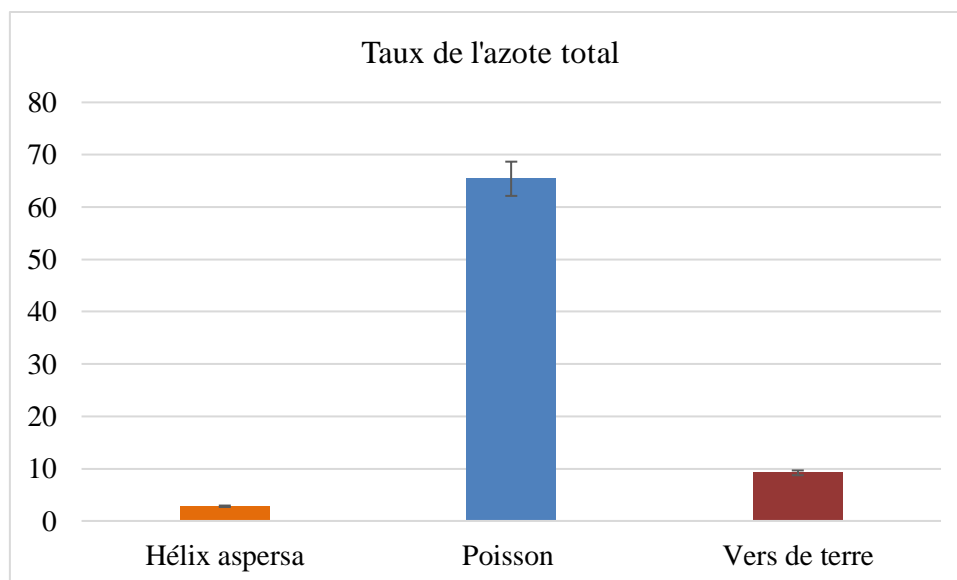


Figure 24 : comparaison entre les taux de l'azote total (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre : données bibliographiques)

III.1.7. Rapport C/N :

Concernant le rapport C/N ou plutôt le rapport massique carbone sur l'azote de la farine de *H. aspersa*, la moyenne est de l'ordre de 1,89, avec un minimum de 0,81 et un maximum de 1,89. Ce taux est nettement faible par rapport à celui enregistré par Arbouz (2017) pour la farine de vers de terre (4,78).

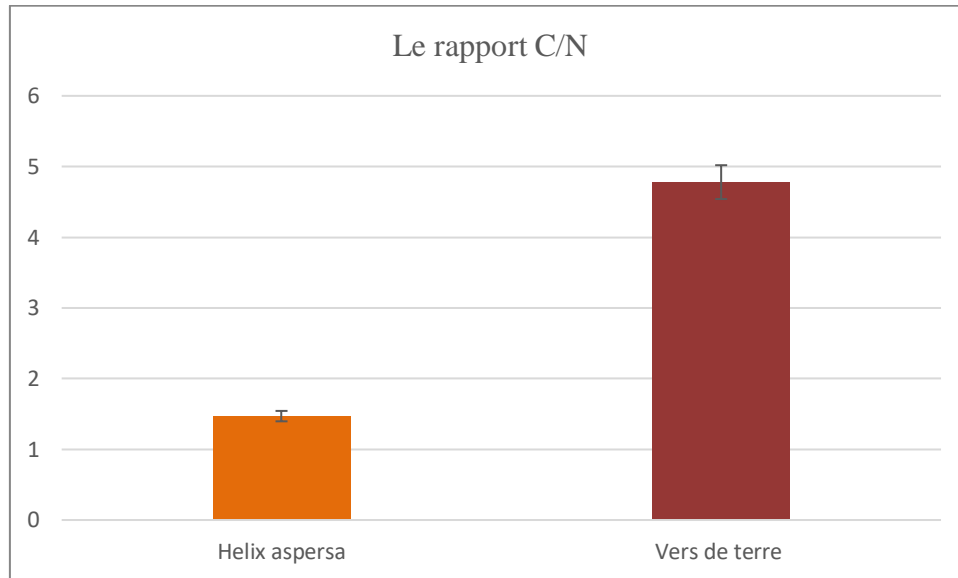


Figure 25 : comparaison entre le rapport C/N de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; vers de terre : données bibliographiques)

III.1.8. Taux en protéines totales :

D'après les résultats du tableau 02 et la figure 25, les taux en protéines totales des farines de poisson (38.56%), de vers de terre (57,50 %), de chenilles (53.57%), et d'asticots séchés (52,23%) sont nettement supérieurs à ceux enregistrés dans notre cas. En effet, les teneurs moyennes en protéines totales dans la farine d'escargots sont de l'ordre de (17.51%), avec un minimum de (11.91%) et maximum de (27.66%).

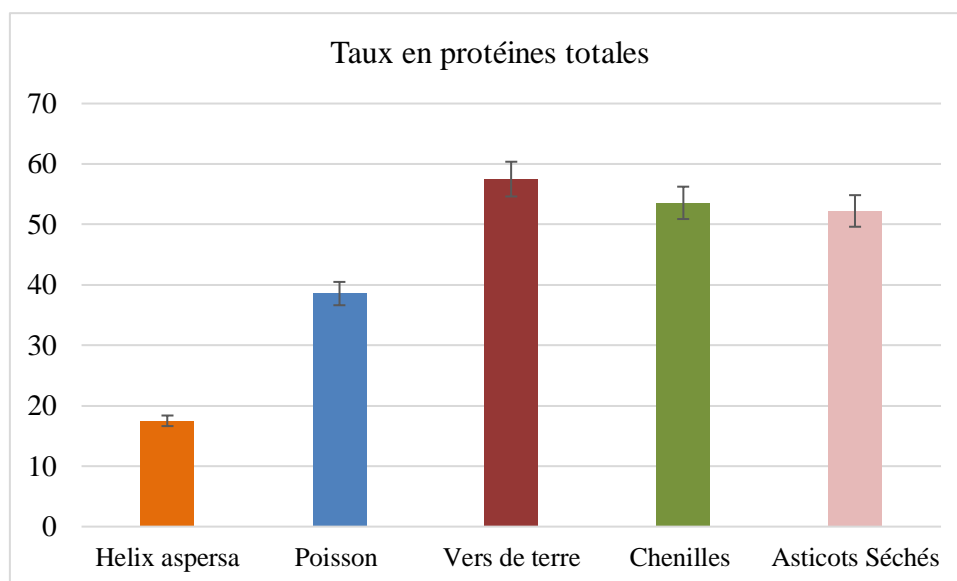


Figure 26 : comparaison entre les taux en protéines totales (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques)

III.1.9. Taux en glucides totaux :

Le taux moyen en glucides totaux de la farine d'escargots est de (11,70 %), avec un maximum de (13,13 %) et un minimum de (10,84%) comme mentionné dans le tableau 02. Cette teneur est relativement importante par rapport à celle de la farine de poisson et du verre de terre. Les teneurs enregistrées pour ces dernières sont respectivement de l'ordre de 0,01 % (Toumi et al. (2017), et 0.83% (Arbouz, 2017). Elle est par contre beaucoup plus faible que celle rapportée par Diomande et al. (2018) pour la farine de chenilles.

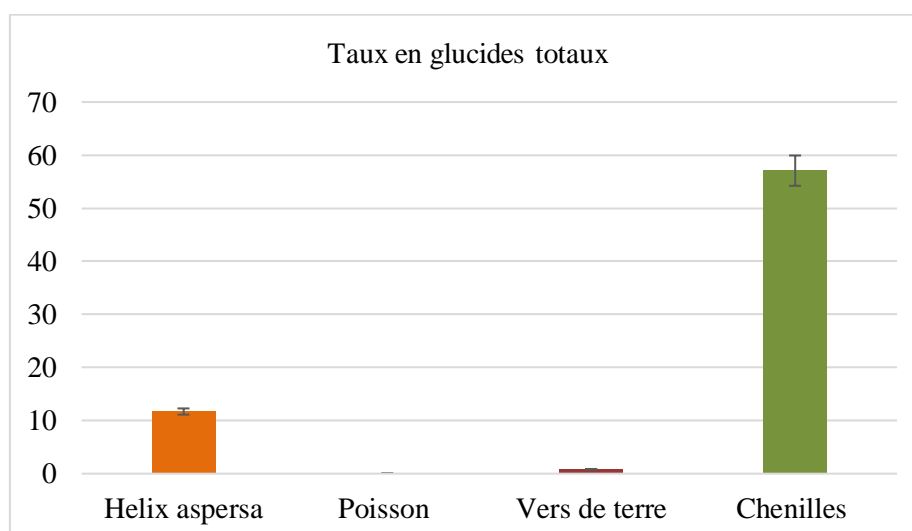


Figure 27 : comparaison entre les taux en glucides totaux (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles : données bibliographiques)

III.1.10. Taux en lipides totaux :

Le tableau 02 et la figure 27 montrent que le taux moyen en lipides totaux obtenu pour la farine de *H. aspersa* est de (3.83 %) avec un maximum de (3,90 %) et un minimum de (3,75%). Ce taux est faible par rapport à ceux enregistrés pour la farine de poissons, de chenilles et d'asticots séchés ; 20.78% Diomande et al. (2018), 19.43% Diomande et al. (2018), et 35.41 % Bouafou et al. (2011), respectivement. Par contre, il est inférieur à celui rapporté par Arbouz (2017) pour les vers de terre (5.12%).

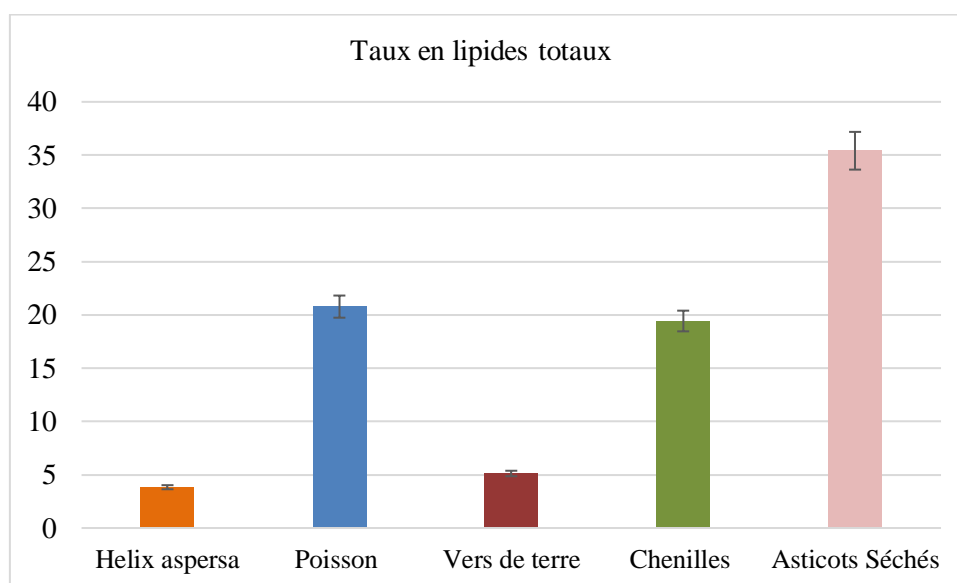


Figure 28 : comparaison entre les taux des lipides totaux (%) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques)

III.1.11. La valeur énergétique :

L'examen des résultats de la valeur énergétique de la farine d'escargots illustrés par le tableau 02 et la figure 28, montre que la moyenne est de (668,68 Kj.100g⁻¹) avec un maximum (826,40 Kj.100g⁻¹) et un minimum (478,34 Kj.100g⁻¹). Ainsi, elle est inférieure à celle de la farine de poissons (1158,96 Kj.100g⁻¹) enregistrée par Toumi et al.(2017), de vers de terre (1168,02Kj.100g⁻¹)rapportée par Arbouz (2017), de chenilles (1842,17 Kj.100g⁻¹) par Diomande et al. (2018), et la farine d'asticots séchés (1572.14 Kj.100g⁻¹) enregistrée par Odesanya et al. (2011).

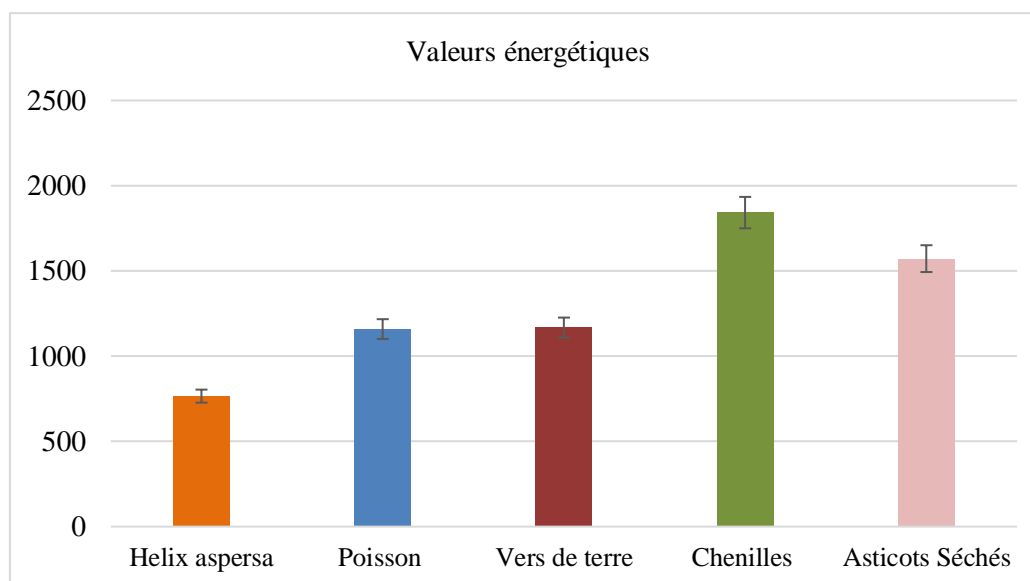


Figure 29 : comparaison entre les valeurs énergétiques (Kj.100g⁻¹) de différentes farines animales (*Helix aspersa* : présente étude ; poisson, vers de terre, chenilles, asticots séchés : données bibliographiques)

III.2. Discussion :

Les farines animales sont des préparations alimentaires sous forme de poudre destinées à nourrir les animaux d'élevage. Elles sont obtenues par séchage et broyage de certains produits d'origine animale. Elles peuvent être utilisées dans l'alimentation des animaux ou pour la fabrication de compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage. Plusieurs types existent, les plus fréquents sont : les farines de viande, les farines d'os, les farines de volailles, les farines carnées provenant de déchets d'abattoirs ou de boucherie, et les farines de poissons. Ces farines sont dans la majeure partie des cas importées, et coûtent souvent trop chers. La farine d'escargots peut constituer une alternative. En effet, l'introduction de la farine de l'escargot géant Africain *Achatina fulica* par exemple dans l'alimentation animale notamment des volailles a été étudiée par divers auteurs (Diomandé et al. 2008). Ces derniers ont rapporté que les gains de poids chez les poulets nourris avec la farine de poisson et ceux nourris avec la farine d'escargots sont semblables. Ils ont alors conclu que la farine d'escargots, moins coûteuse que celle du poisson et de la viande d'autres animaux, constitue un excellent substitut aux farines importées, dans les régimes alimentaires des volailles.

Dans la présente étude, nous avons tenté de produire et caractériser une farine de la chair d'escargots ; l'espèce prise en considération est *Helix aspersa*. Plusieurs paramètres ont été déterminés à savoir les taux d'humidité, de la matière sèche, de la matière minérale, de la matière organique, du carbone organique et de l'azote total. Nous avons aussi quantifié les

teneurs en protéines totales, en glucides et lipides totaux. Ces trois derniers paramètres nous ont permis de calculer la valeur énergétique de cette farine.

Ainsi, il apparaît que les taux moyens en humidité de la farine d'escargots (12.05%) sont relativement élevés comparée à d'autres types de farines animales (Tableau 02). Cette différence peut s'expliquer par les méthodes de traitement et de séchage utilisées, ainsi que par les caractéristiques intrinsèques des matières premières. Les poissons, les chenilles, les vers de terre et les asticots séchés sont souvent transformés en farine par des procédés industriels efficaces, et peuvent donc subir un séchage plus intensif, réduisant ainsi leur teneur en eau.

Par ailleurs, les taux en matière sèche de la farine d'escargots (87,95 % en moyenne du poids total des escargots) sont élevés et semblables à ceux des autres farines prises comme exemples dans le cadre de cette étude (poissons, chenilles, vers de terre et asticots séchés). Le taux élevé en matière sèche dans la farine d'escargots signifie qu'elle contient une proportion importante de substances solides (protéines, lipides, glucides, minéraux, etc.) par rapport à son contenu en eau. Les taux en matière sèche est l'un des paramètres cruciaux pour l'évaluation de la qualité nutritionnelle des farines animales ; en effet, la valeur nutritive, la conservation, le rendement des produits ainsi que de la dégradation microbienne et la durée de conservation en sont fortement dépendants (Vera et al, 2019).

Cette MS comprend deux fractions : la fraction correspondant à la matière organique (MO) et celle de la matière minérale (MM). La farine d'escargots préparée dans le cadre de cette étude présente un taux moyen de matières minérales de 92,68 %, ce qui est considérablement élevé par rapport aux autres sources de farines animales notamment celles des vers de terre, des chenilles, des poissons et des asticots séchés. Ce taux représente la fraction résiduelle qui subsiste sous forme de cendres après incinération. Il fournit des informations sur le contenu en minéraux essentiels, tels que le calcium, le potassium, le sodium, le magnésium, et les oligo-éléments. Un taux élevé reflète une richesse en minéraux essentiels pour diverses fonctions biologiques (Nielsen,2010). Des minéraux comme le zinc, le cuivre, le sélénium, et le fer sont importants pour le bon fonctionnement du système immunitaire, aidant les animaux à résister aux maladies et aux infections. De plus, ces éléments permettent d'améliorer les performances de reproduction, la qualité des œufs, et de la viande chez les poules pondeuses et les poules de chair (Lagwany et al. 2020 ; Saleh et al. 2019). Aussi, il est à noter que la richesse d'une farine animale en minéraux permet d'assurer le rôle de produits nutraceutiques

(Çağiltay et al. 2011). Ces derniers aident à fournir des éléments nutritifs en quantités équilibrées pour soutenir une croissance optimale chez les animaux d'élevage, tout en réduisant l'utilisation des antibiotiques en tant que complément alimentaire. En effet, l'utilisation d'agents de croissance antibiotiques chez les volailles entraîne la propagation de bactéries résistantes aux antibiotiques et des résidus médicamenteux (Lagwany et al. 2020).

Pour ce qui est de la matière organique, le taux moyen dans la farine d'escargots est d'environ 7,32 %. Ce dernier est du même ordre de grandeur que celui de la farine de poissons mais nettement inférieur à celui des vers de terre. Le carbone organique est une composante clé de la matière organique. Le taux moyen de carbone organique dans la farine d'escargots est de 3,66 %, ce qui est très faible par rapport à celui enregistré par Arbouz (2017) pour les vers de terre. Cette différence peut s'expliquer par la présence de composés organiques, notamment les protéines, en proportions plus importantes chez les vers de terre Arbouz (2017). De même, le taux d'azote total moyen (2,80%), est relativement faible par rapport aux autres farines animales prises comme référence dans cette étude. Ces différences dans les concentrations de carbone et d'azote entre la farine d'escargots et les autres farines animales soulignent la diversité des compositions chimiques des différentes matières premières. Plusieurs facteurs peuvent influencer ces différences chez les gastéropodes pulmonés terrestres, notamment leur alimentation, le stade de développement, les conditions environnementales, et les méthodes de transformation utilisées pour produire la farine. De plus, il est à noter que, Astor et al. (2015) ont démontré que l'azote est largement présent dans le mucus et les excréments des escargots ; ce qui explique sa présence en faible quantité dans la composition chimique de la poudre d'escargots.

Par ailleurs, la fraction organique des farines comprend principalement les protéines, les lipides et les glucides. L'analyse de ces composés montre que la farine d'escargots comprend en moyenne 17.51% de protéines, 11.70% de glucides, et 3.83% de lipides par rapport à la matière sèche. Ainsi, il ressort que le taux en protéines totales est inférieur à ceux des farines de poissons, de vers de terre, de chenilles et d'asticots séchés pris comme référence dans cette étude. Un tel résultat peut être attribué à la méthode d'estimation des protéines utilisée dans le cadre de cette étude. En effet, et par manque de réactifs, les taux en protéines ont été déduits à partir des taux en azote. Ainsi, il est fort possible que les taux en protéines dans la farine de chair du gastéropode pulmoné terrestre *Helix asersa*, soient sous-estimés. Néanmoins, sur la base de ce résultat et avec les différents ratios de protéines, cela indique la possibilité d'utilisation de cette farine dans l'alimentation du poulet ; en effet, pour ces animaux, la

protéine est le deuxième besoin d'accrétion nutritionnelle (Olukomiya et al. 2019 ; Pike, 1979). De plus, Van Huis (2020) a rapporté que les protéines provenant des insectes par exemple, entraînent une augmentation rapide et anormale de la croissance chez les animaux. Elles peuvent aussi contenir des facteurs de croissance non spécifiés similaires à ceux souvent demandés pour les farines de poisson d'origine industrielle (Pike, 1979). Aussi, la forte proportion de protéines est un indicateur d'activité antimicrobienne comme celle due aux *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* (Hoda et al. 2020). L'infection à *E. coli* représente le plus grand nombre (34 %) de cas de maladies du poulet (Annama et al ; 2013), et environ (80 %) des pertes économiques liées aux mammites chez certains animaux sont causées par les infections de *Staphylococcus aureus*, ce qui entraîne une diminution de la production, ainsi que des coûts supplémentaires de traitement et de prévention (Seegers et al. 2003 ; Shim et al. 2004 ; Petrovski et al. 2006).

La teneur en glucides totaux de la farine d'escargots est d'environ 11,70 %, ce qui est relativement important par rapport à d'autres farines animales (Tableau 02). Le taux de glucides dans le corps des gastéropodes fait référence à leur concentration dans les tissus et fluides corporels de ladite espèce. Les glucides jouent un rôle crucial dans le métabolisme énergétique des gastéropodes, tout comme chez d'autres animaux. Un tel résultat peut s'expliquer par l'incorporation des glucides dans la biosynthèse des escargots, principalement dans les cellules muqueuses de l'épithélium de la poche. Ils sont également stockés sous forme de glycogène dans l'épithélium intestinal (Vasilis et al. 1995).

Pour les lipides totaux, le taux moyen de 3,83 % est relativement faible par rapport à ceux des farines de poissons, de vers de terre, de chenilles et d'asticots séchés. Ce résultat est une similaire à celui d'Aouji et al. (2023) qui a rapporté un taux de 2.55% pour la même espèce. Un tel résultat peut être attribué à plusieurs facteurs, notamment le régime alimentaire de l'espèce, son métabolisme et les conditions du milieu environnant. En effet, les escargots sont généralement des animaux à sang froid et leur activité métabolique est souvent plus lente que celle des animaux à sang chaud, ce qui peut contribuer à une accumulation moins importante de graisses.

Enfin, par rapport à la valeur énergétique de la farine d'escargots, il apparaît que celle-ci est relativement inférieure à celles des autres farines animales (Tableau 02). La faible valeur énergétique de la farine d'escargots découle de plusieurs facteurs, dont la composition chimique, la teneur en nutriments et la digestibilité. Les escargots sont des animaux à

métabolisme lent, ce qui signifie qu'ils ont généralement des besoins énergétiques relativement faibles par rapport aux autres organismes vivants. Leur alimentation, principalement à base de végétaux et de débris organiques, peut également influencer la valeur énergétique de leur farine. Par ailleurs, la valeur énergétique est paramètre empirique calculé à partir des taux en protéines, en glucides et en lipides selon la formule décrite dans le chapitre 2. Or, les taux en protéines semblent être à leur tour sous estimé dans le cadre de cette étude, il en ressort donc une sous-estimation de la valeur énergétique de cette farine.

Conclusion

Actuellement, le prix élevé des suppléments alimentaires a conduit à la création de produits frelatés conduisant à une production animale malsaine. La recherche d'une alternative saine et à faible coût s'avère ainsi indispensable.

Dans le cadre de cette étude, nous avons dans un premier temps tenté de produire une farine animale à partir du corps d'escargots sains récoltés dans une zone de référence éloignée de toute source de perturbation anthropique. Dans un deuxième temps, nous avons caractérisé cette farine sur le plan physico-chimique voir biochimique afin de déterminer sa valeur nutritionnelle et la proposer par la suite comme complément alimentaire bio pour les volailles.

A l'issue de ce travail et par rapport à la caractérisation de la farine d'escargots, Les caractéristiques de cette farine incluent une teneur en eau de 12,05 %, une concentration élevée en protéines de 17,51 %, avec un taux de matière sèche de 87,95 %. Les lipides représentent 3,83 % de la composition totale, avec une part de matière organique à 7,32 %. Les glucides constituent 11,70 % de l'échantillon, tandis que les minéraux représentent 92,68 %. Les taux d'azote total, de carbone organique et le rapport C/N sont respectivement de 2,80 %, 3,66 % et 1,47 %. Enfin, la valeur énergétique est de 765,60 kJ pour 100g

Par rapport aux farine de poisson, farine de vers de terre, farine de chenilles et farine d'asticots séchés on conclut que la farine du corps mou de l'escargot *Helix aspersa* à une certaine convergence dans les éléments nutritionnels. Elle peut donc être utilisée comme source de protéines et d'éléments nutritifs dans l'aliment des animaux d'élevage notamment celui destiné aux volailles.

En perspectives et afin de compléter cette étude, il serait intéressant :

- ✓ de compléter la caractérisation de cette farine en quantifiant les teneurs en éléments minéraux et en vitamines ;
- ✓ de quantifier les teneurs en protéines avec une méthode plus appropriée, et spécifier les teneurs en acides aminés ;
- ✓ de caractériser la farine d'un point de vue microbiologique ;
- ✓ d'effectuer des tests en conditions de laboratoires pour déterminer les quantités exactes à introduire, et à ne pas dépasser dans l'alimentation destinée aux volailles selon le stade de développement ;
- ✓ d'effectuer des tests en conditions contrôlées pour vérifier s'il y a modification ou pas du goût et/ou l'odeur de la viande de poulet après introduction de cette farine comme complément alimentaire.

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

- Ademolu K.O., Idowu A.B., Mafiana C.F., Osinowa O.A. 2004.** Performance, proximate and mineral analyses of African giant land snail (*Archachatina marginata*) fed different nitrogen sources. Afr J Biotechnol. 3(8): 412-417.
- Alloui N., Bennoune O. 2013.** World's Poultry. Science Journal. 69, 613-619.
- Al-Marzooqi W., Al-Farsi MA., Kadim IT., Mahgoob O., Goddard JS. 2010.** The Effect of feeding different levels of Sardine fish silage on Broiler performance, meat quality and sensory characteristics under closed and open- sided Housing systems. Asian-Australian Journal of Animal Science. 23(12), 1614-1625.
- Ameur N. 2021.** Caractérisation et évaluation des poussières et de leurs impacts sur la bio-écologie des gastéropodes dans la région d'Ain Touta (Batna, Algérie). Thèse de doctorat de doctorat. Université de Batna 2. 166p
- Annam A., Anas A.EA., Yokhna M.A., Samuel O. 2013.** Enquête sur les principales maladies digestives chez les mères de poulets blancs et de poulets à griller à Mossoul. Academic Journal. Iraqi Journal of Veterinary Sciences, P-241. ISSN:1607-3894
- Aouji M., Imtara H., Rkhaila A., Bouhaddioui B., Alahdab A., Parvez MK., SalehAlzahrani M., Aicha Lrhorfi L., Bengueddour R. I. H. 2023.** Nutritional Composition, Fatty Acids Profile, Mineral Content, Antioxidant Activity and Acute Toxicity of the Flesh of *Helix aspersa* Müller. Molecules 2023, 28(17), 6323.
- Bastianelli D., O.R Epaku., L Bonnal., P Grimaud. 2009.** Qualité des matières premières: résultats d'une étude en Afrique de l'Est. Perspectives pour la gestion de la variabilité des matières premières. Revue Africaine de Santé et de Productions Animales, 7, 33-40.
- Belhiouani H. 2019.** Utilisation intégrée des escargots pour la surveillance de la contamination métallique des sols : approches chimique, biologique et écotoxicologique. Doctorat de doctorat.Université constantine1. 311p.
- Berrached K. 2023.** Les pathologies dominantes chez le poulet. Mémoire de fin d'études. Université ibn khaldoun -Tiaret. 81 p

- Bonnet J.C., Aupinel P., Vrillon J.L. 1990.** L'escargot *Helix aspersa* : biologie-élevage. Paris. ÉditionsQuae. 124p.
- Bouafou K.G.M., Konan B.A., Meite A., Kati-Coulibally S., Kouame K.G. 2011.** Substitution de la farine de poisson par la farine d'asticots séchés dans le régime du rat en croissance : risques pathologiques ? International Formulae Group, Int. J. Biol. Chem. Sci. 5(3): 1298-1303.
- Bouaoune I., Mokhneche I., Chergui F. 2023.** Impact toxicologique d'un biocide "le Triclosan" sur un bioindicateur de pollution l'escargot (*Helix aspersa*). Mémoire de fin d'études. Université 8 Mai 1945 Guelma. 77p.
- Çağiltay F., Erkan N., Tosun D., Selçuk A. 2011.** Amino Acid, Fatty Acid, Vitamin and Mineral Contents Of The Edible Garden Snail (*Helix aspersa*). Journal of Fisheries Sciences. 5 (4), 354-363.
- Cheriti O., Belhiouani H., El-Hadef-El-Okki M., Neubert E., Sahli L. 2021.** Inventory of land snails from the Kebir Rhumel basin, northeast of Algeria. *Biodiversity Conservancy International*, DOI: 10.1080/14888386.2021.2003722. PP.22.
- Dada E.O., Salau M.A., Balogun Y.O., Oludipe E.O., Owa S.O. 2023.** Earthworm (*Alma millsoni*) Powder's Nutritional and Microbial Qualities Significantly Affected by Processing Protocols. J. Mater. Sci, 14(3), 306-316.
- Diarra S. 2015.** Utilisation of snail meal as a protein supplement in poultry diets. World's Poultry Science Journal, 71(3), 547-552.
- Diomande M., Beugre M.G.A., Kouame B.K., Bohoua L.G. 2018.** Effets de la farine de chenille (*Imbrasia oyemensis*) sur les performances de croissances et le rendement des organes de poulets de chair en Côte d'Ivoire. Int. J. Biol. Chem. Sci. 12(2), 716-727.
- Diomande M., AllouKippré V., Koussémon M., Kaménan A. 2008.** Substitution de la farine de poisson par celle d'escargot (*Achatinafulica*) dans l'alimentation des poules pondeuses en Côte d'Ivoire. Live stock Research for Rural Development. 20(1).
- Fotsa J.C. 2008.** Characterization of local chicken populations (*Gallus gallus*) in Cameroon. Thèse de doctorat. Université de Dschang, Agro Paris Tech. 302 p

- Guiller A., Marie-Claire M., Madec L. 2012.** Tracing the Invasion of the Mediterranean Land Snail *Cornu aspersum aspersum* Becoming an Agricultural and Garden Pest in Areas Recently Introduced. PLoS ONE 7(12):16.
- Hammoud R. 2013.** Evaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne de l'homogénéat du gastéropode: *Helix aspersa*. Mémoire de fin d'études. Université de Constantine 1.111 p
- Hoda H., Abd-ElAzeem., Gamalat Y., Osman., Sabha M., El-Sabbagh., Sherin K., Sheir. 2020.** Antibacterial Activity of some terrestrial gastropods from Egypt against *Staphylococcus Aureus* and *Escherichia coli*. Egyptian Journal of Zoology (EJZ), 74, 1-12.
- Jess S.M.R. 1995.** Population density effects on growth in culture of the edible snail *Helix aspersa* var. Maxima. Journal of the South of the Turkey, European Food Research and Technology, 221, 547-549.
- Jez C., Beaumont C., Magdelaine P., Paillard S. 2009.** La filière avicole française à l'horizon 2025. Paris, France: INRA ITAVI, 23 (5).
- Labadi W., Mazouzi I. 2021.** Etude de la bio écologie de l'escargot *Helix aspersa* et l'intérêt de sa bave. Université Ibn Khaldoun de Tiaret. 90p
- Lalmi S., Lazreg A. 2016.** Effet de deux molécules nanométriques sur les paramètres physiologique de l'escargot *Helix aspersa*. Mémoire de master. Université Larbi Tébessi, Tébessa. 82p.
- Metref S., Rousseau D.D., Bentaleb I., Labonne M., Vianey-Liaud M. 2003.** Study of the diet effect on N13C of shell carbonate of the land snail *Helix aspersa* in experimental conditions. Earth and Planetary Science Letters. 211, 381-393.
- Nielsen S.S. 2010.** Food Analysis Laboratory Manual. Springer Science & Business Media, Purdue University West Lafayette, IN, USA. pp. [21-150]. doi:10.1007/978-1-4419-1463-7
- Odesanya B.O., Ajay S.O., B.K.O Agbaogun., Okuneye B. 2011.** Comparative Evaluation of Nutritive Value of Maggots. International Journal of Scientific & Engineering Research, 2, 11.

- Özden Ö., Erkan N. 2011.** A preliminary study of amino acid and mineral profiles of important and estimable 21 sea food species. *British Food Journal*, 113(4): 457-469.
- Özogul Y., Özogul F., Olgunoglu A.I. 2005.** Fatty acid profile and mineral content of the wild snail (*Helix pomatia*) from the region of the south of Turkey. *Eur Food Res Technol* 221, 547-549.
- Petrovski K., Trajcevic M., Buneski G. 2006.** A review of the factors affecting the costs of bovine mastitis. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 77, 52-60.
- Piba N.S., Karamoko M., Adou C.F.D., Otchoumou A., Kouassi K.P. 2014.** Effet du régime et de la teneur en protéines brutes alimentaires sur le rendement en viande de l'escargot *Achatina fulica* (Bowdich, 1720). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8, 2296-2305.
- Pike I.H. 1979.** Formulation of poultry diets for maximum profit requirements for protein. *Feed stuffs.* 48(32), 25-28.
- Raphaél A.A., Edmond A.D., Jean P E.N.K., Lucien P. K. 2009.** Valeur nutritionnelle et caractérisation physicochimique de la matière grasse de la chenille (*Imbrasia oyemensis*) séchée et vendue au marché d'Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences.* 3, 3, 243-250.
- Saboukoulou A.J., Adzona P.P., Ntsoumou V.M., YoussaoIssaka A.K., Banga-Mboko H. 2024.** Effet de la Substitution Partielle du Tourteau de Glycine max (L.) Merr (Soja) par le Tourteau de la Pulpe de *Dacryodes edulis* (Safou) H.J. Lam. (1932) dans l'Alimentation des Poules Pondeuses au Congo-Brazzaville. *ESI Preprints.* <https://doi.org/10.19044/esipreprint.1.2024.p70>
- Sahraoui A. 2022.** Utilisation in situ et ex situ de *Helix aspersa* comme un bioindicateur de la contamination des sols par le cadmium et le plomb. Doctorat de doctorat, Université Constantine 1. 214p.
- Saleh A.A., Eltantawy M.S., Gawish E.M., Hassan H.Y., Khairy A.A., Abd El-Moneim E., Tarek A.E. 2019.** Impact of Dietary Organic Mineral Supplementation on Reproductive Performance Egg Quality Characteristics, Lipid Oxidation, Ovarian Follicular Development, and Immune Response in Laying Hens Under High Ambient Temperature. *Biological Trace Element Research.* 195, 506-514.

- Seegers H., Fourichon C., Beaudeau F. 2003.** Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herd. *Vet. Res.*, 34, 475- 491.
- Shim E., Shanks R., Morin D. 2004.** Milk loss and treatment costs associated with two treatment protocols for clinical mastitis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87, 2702-2708.
- Sogbesan A.O., Ugwumba A.A. 2008.** Nutritive values of some non-conventional animal protein feedstuffs used as fish meal supplement in aquaculture practices in Nigeria. *Turkish Journal of Fishery and Aquatic Science.* 8, 159-164.
- Thanonkaew A., Benjakul S., Visessanguan W. 2006.** Chemical composition and thermal property of cuttle fish (*Sepia pharaonis*) muscle. *Journal of Food Composition and Analysis.* 19, 127-133.
- Toumi I., Adamou A., Becila S., Rgiloufi R. 2017.** Composition et valeur nutritionnelle de la viande et la farine du scinque officinal (*Scincus scincus*) en Algérie. *Livestock Research for Rural Development.* 29(10) 190.
- Tremlova C.B. 2001.** Histological examination of snail meat specialities. *Fleisch wirtschaft (Frankfurt).* 81, 12: 96-97.
- Vasilis K., Dimitriadis., D Omouhtsidou., Garifalia P. 1995.** Carbohydrate cytochemistry of the intestine and salivary glands of the snail *Helix lucorum*: effect of starvation and hibernation. *Journal of Molluscan Studies,* 61(2), 215-224.
- Vera Zambrano M., Dutta B., Mercer D.G., MacLean H.L., Touchie M.F. 2019.** Assessment of moisture content measurement methods of dried food products in small-scale operations in developing countries: A Review. *Trends in Food Science & Technology,* 88, 484-496.
- Yildirim M.Z., Ü Kebapçı., Gümüs B.A. 2004.** Edible snails (Terrestrial) of Turkey. *Turk.J. Zool.* 28 (4), 329-335.
- Zaafour M. 2014.** Étude écophysiological de la reproduction de l'escargot terrestre *Petit-Gris (Helix aspersa aspersa,* Gastropoda: Stylommatophora; Helicidea) dans la région Nord-Est d'Annaba-Algérie. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar-Annaba. 125p.

Annexe guide

Carte d'information

1- Équipe d'encadrement :

Encadrant principal : Pr. Sahli Leila	Spécialité : Ecologie et Environnement, option : pollution et écotoxicologie Laboratoire de Biologie et Environnement Département d'Ecologie et Environnement Fac. SNV-UFMC1
---	--

2- Équipe de projet :

Équipe de projet	Faculté	Spécialité
Mehasni Aya Malak	Sciences de la Nature et de la Vie	Ecologie et Environnement
Gattal Hamza	Sciences de la Nature et de la Vie	Ecologie et Environnement

**Premier axe :
Présentation du projet**



1. L'idée de projet (la solution proposée) :

- ✓ La production de compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage : «**Ecomeal**».
- ✓ L'idée a commencé par observer le changement de goût et d'odeur de certains produits animaux (viande de poulet, poisson, œufs...). Après une petite enquête auprès des éleveurs et consultations de documents, il s'est avéré que ce changement était probablement dû à l'utilisation de suppléments nutritionnels dans le domaine agricole en particulier dans les mélanges de fourrage avec des compléments de nature chimique. De plus, beaucoup d'antibiotiques et de vitamines d'origine chimique sont utilisés.
- ✓ Nous allons produire un complément alimentaire d'origine naturelle qui compensera la consommation de suppléments chimiques pour l'alimentation des animaux en réalisant une unité de production qui fonctionne de manière moderne et innovante avec des matières premières locales (source animale).
- ✓ Le choix de la zone « Al Baaraouia » dans la commune d'El Khroub comme lieu d'implantation à proximité d'une source d'eau et avec un couvert végétal relativement dense. Cette zone est sans activité industrielle, ce qui permet d'assurer des conditions de développement idéales pour *H. aspersa* et une production de haute qualité.



Logo de la Startup

2. Les valeurs suggérées :

- ✓ La production d'un complément alimentaire sous forme d'une poudre animale riche en protéines et éléments essentiels. Elle sera mélangée à la nourriture des animaux d'élevage.
- ✓ Comme valeur supplémentaire, nous offrons des produits et des services tels que des mélanges de fourrage à la demande du l'éleveur et des vétérinaires sous contrat pour une consultation médicale, en plus de conseils pour une utilisation correcte et saine des mélanges de fourrage.
- ✓ L'utilisation de ce complément permet de créer un nouveau marché et de créer des produits sains notamment la viande blanche et les œufs.
- ✓ L'un des avantages du supplément est de réduire les coûts de production car notre supplément compense de nombreux autres suppléments chimiques (CMV, anti biotique, farine du poisson, la farine du soja, etc.).

3. L'équipe du projet :

L'équipe de travail est formée par :

GATTAL Hamza

Formation :

- **Master en écologie et environnement**, option : Ecologie fondamentale et appliquée. Département d'Ecologie et Environnement. Université Constantine 1-Frères Mentouri.
- **Formation BMC+ brevet+pitch Deck** : Université Constantine 1- Frères Mentouri.
- **Formation soft skills**: EFE (Europe)
- **Licence académique** : Ecologie et Environnement. Domaine : Sciences de la nature et de la vie. Filière : Sciences biologiques. Université Constantine1-Frères Mentouri.

MEHASNI Aya Malak

Formation :

- **Master en écologie et environnement**, option : Ecologie fondamentale et appliquée. Département d'Ecologie et Environnement. Université Constantine 1-Frères Mentouri.
- **Formation BMC+ brevet+pitch Deck** : Université Constantine 1-Frères Mentouri.
- **Délègue Médico-commerciale** : Global Training Center(GTC)
- **Formation pharmaceutique** : pharmacie Ikhlef (Constantine)

- **Licence académique :** Ecologie et environnement. Domaine : Sciences de la nature et de la vie. Filière : Sciences biologiques. Université Constantine 1-Frères Mentouri.

- ❖ Le Co-fondateur MEHASNI Aya Malek : responsable de la comptabilité et la gestion économique de la société, de la commercialisation et du marketing, et du département des ressources humaines (RH).
- ❖ Le Co-fondateur GATTAL Hamza : responsable de la recherche, de l'innovation et du développement de la société, et de la production.

4. Les objectifs du projet :

Vision court, moyen et long terme :







- **Vision à court terme 1 an :**

- Intégrer le marché avec des prix très raisonnables pour nos clients ;
- Créer de nouveaux emplois pour les jeunes algériens ;
- Informer le maximum de clients (éleveurs et vendeurs (grossistes/détaillants)) sur nos produits, nos services et les différents avantages ;
- Stimuler les investissements dans le nouveau marché (le marché des produits bio)

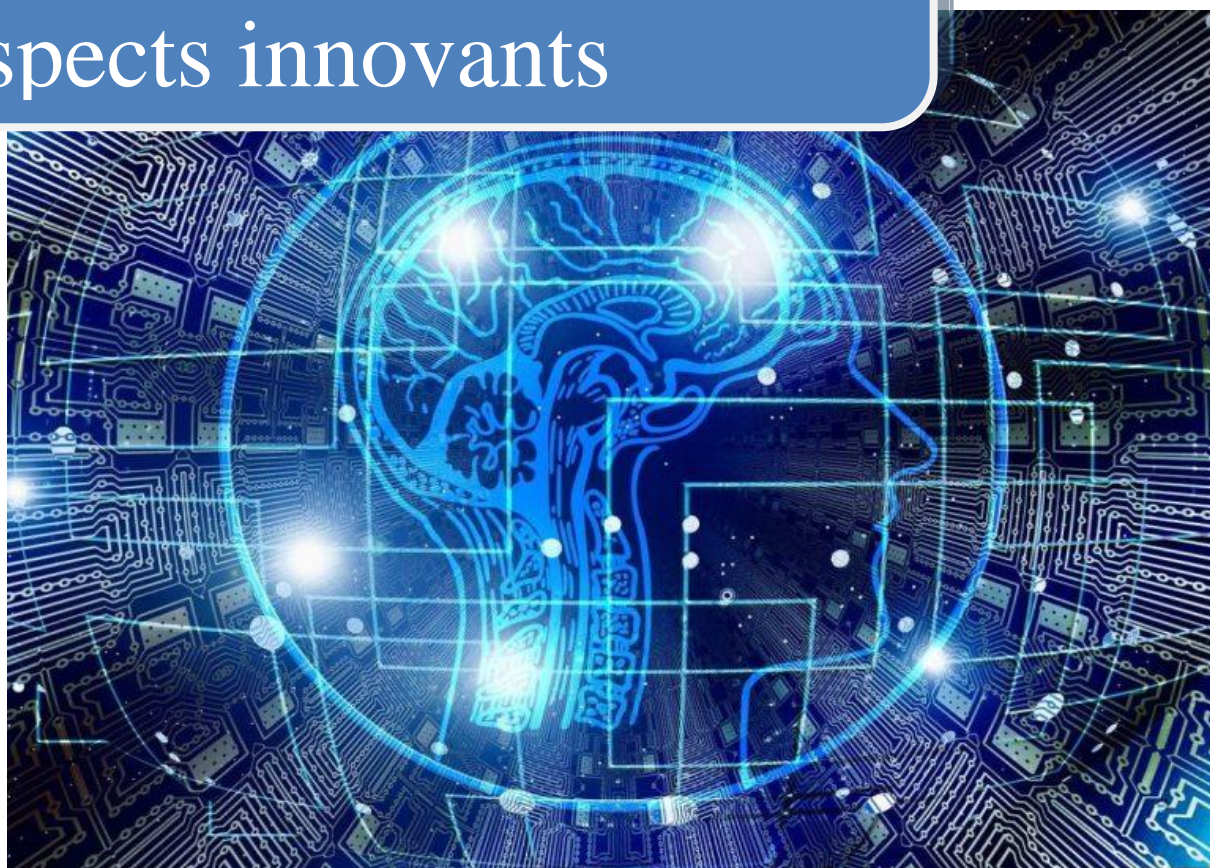
- **Moyen et long terme :**

- Créer des produits animaux biologiques (viandes blanches, œufs, ...) exempts de produits chimiques ;
- Obtenir une grande part de la production des additifs pour l'alimentation animale du marché national ;
- Réduire la facture de l'importation qui va impacter directement sur la balance économique du pays ;
- Exporter nos produits à l'échelle internationale ;
- Intégrer et investir dans la bourse d'Algérie.

5. Le planning de réalisation du projet :

Mois		1	2	3	4	5	6	7
Choix de lieu d'implantation et préparation des documents nécessaires		✓	✓					
Commande des équipements			✓	✓				
Construction d'un siège de production			✓	✓	✓			
Installation des équipements				✓	✓	✓		
Achats de matières premières					✓	✓	✓	
Réalisation du prototype								✓

Deuxième axe :
Aspects innovants



1. La nature des innovations :

Cette innovation est considérée comme radicale ; elle vise à créer un nouveau marché sur la loi de l'offre et de la demande, car la demande en ressources naturelles est devenue grande mais l'offre est incapable de répondre aux besoins.

2. Les domaines d'innovation :

Le premier projet en Algérie dans le domaine des compléments nutritionnels animaux, qui introduit des additifs dans le secteur de la production ainsi que dans le secteur des services dans le but de produire un complément nutritionnel naturel sans additifs chimiques.

Fournir également des services tels que le maintien d'un contact constant avec le vendeur ou le fournisseur et la fourniture de consultations vétérinaires coopératives dans les domaines médical et nutritionnel.

Fabriquer également d'autres produits, comme des mélanges fourragers, selon la demande du client, car la plupart des éleveurs souffrent d'un déficit et d'une carence majeure dans ce domaine. Il vise à faciliter grandement ce secteur, car l'innovation crée un nouveau segment de consommateurs de produits de ce secteur d'origine naturelle.

Troisième axe :

Analyse stratégique du marché



1. Le segment du marché :

✓ Le marché cible et le marché potentiel :

Marché cible	Marché potentiel
<ul style="list-style-type: none">- Marché national des compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage.- Marché international des compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage.	<ul style="list-style-type: none">- Entreprises de production de mélanges de fourrage ;- Éleveurs d'animaux domestiques à la recherche d'un supplément bio sans produits chimiques ;- Les éleveurs des animaux (volailles, poissons, etc.) ;- Les grossistes des compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage ;- les vendeurs détaillants des compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage.

➤ Les arguments du choix des cibles :

- Pour le marché national : absence de production de compléments alimentaires dont la matière primaire est locale ; en effet, les produits sont toujours d'importation ;
- Le forte demande des compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage sur le marché international et national.

2. La mesure de l'intensité de la concurrence :

Pour notre Entreprise « Ecomeal » et après des enquêtes sur tarin et après une étude du marché, nous avons constaté ce qui suit :

➤ Les concurrents directs :

SARL ADISCALE :

Adicales est une entreprise algérienne produisant et commercialisant de nombreux additifs pour l'alimentation animale.

Fondée avec un capital d'origine Algéro-Espagnole, elle compte plus de 15 ans d'expérience en Espagne sur le plan de la formulation, de la production et de la commercialisation d'additifs pour l'alimentation animale.

EURL FUTURE VITA :

Entreprise algérienne producteur des compléments alimentaires. Son point fort, c'est l'offre de nombreux suppléments et la capacité de satisfaire les besoins du marché.

SARL VITAM :

Vitam est une entreprise algérienne créée au 1995 à proposé des prémélanges de haute qualité (CMV) avec une assistance technique inégalée, établissant de nouvelles normes dans l'industrie au cours de la décennie qui a suivi sa création.

SARL MOF VET

Entreprise algérienne qui produit les additifs pour la nutrition et la santé d'animale. Elle est connue par sa grande participation aux expositions et aux événements qui l'ont aidé à obtenir une base de clients.

Les points faibles :

- Les prix sont surestimés
- Ils ne profitent pas des réseaux sociaux
- Les matières premières sont locales et d'origine chimique
- Les délégués commerciaux de ces entreprises ne communiquent pas d'une manière directe avec les éleveurs d'animaux

➤ Les concurrents indirects :

- Notre entreprise offre plusieurs services comme la fabrication des mélange alimentaires selon la demande (on utilise dans ces mélanges notre produit comme une source de la méthionine, lysine, oligo-éléments, etc.) et les consultations médicales par des vétérinaires ;
- Donc nos concurrents sont les points de vente en gros et détails des compléments alimentaires, et les producteurs des mélanges du forage (SPA MOULIN AZZOUZ, EURL AALAF ZOUAOU).

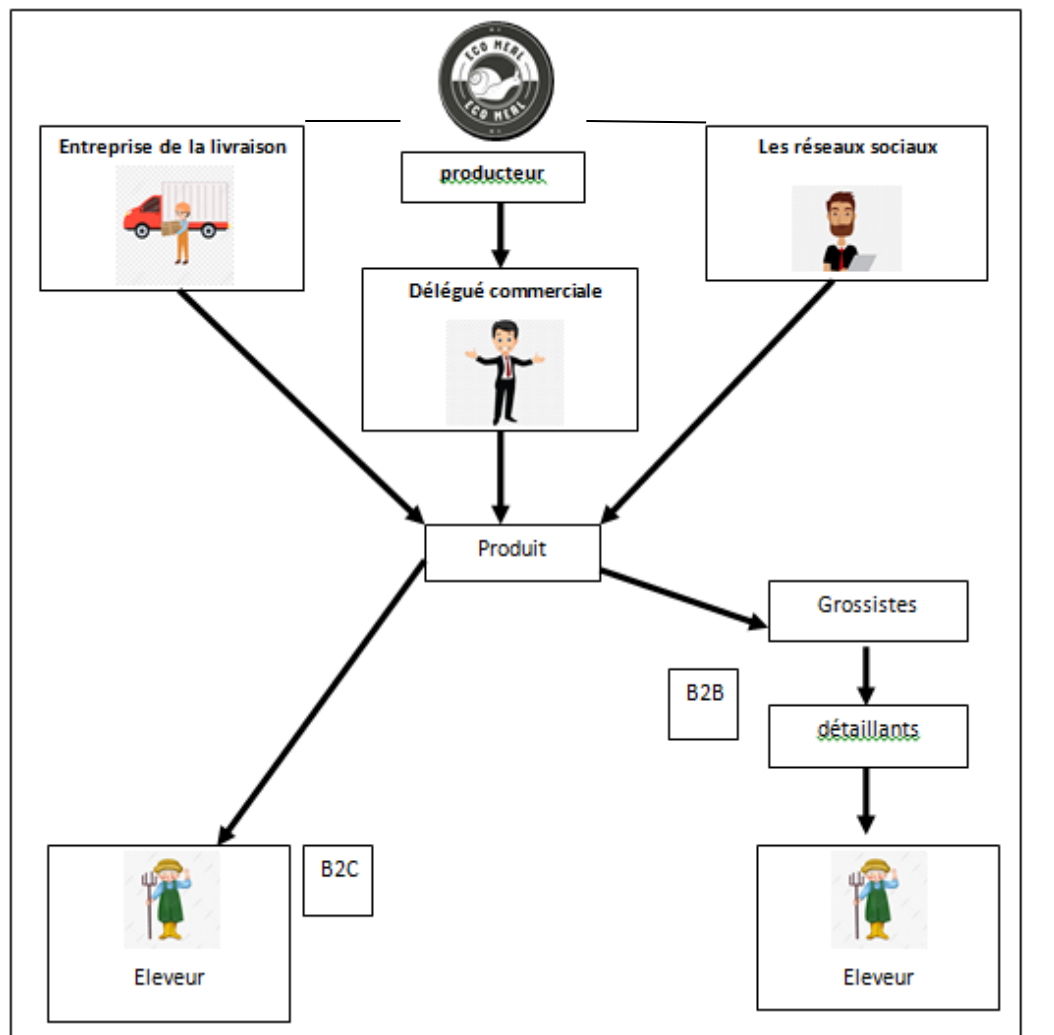
3. La stratégie marketing :

3.1.1. Préachat marketing :

- Avant d'acheter, notre organisation vise à attirer l'attention du client cible en résolvant les problèmes de prix élevés des suppléments et de perte de confiance dans le produit national, absorbant la peur d'expérimenter de nouveaux produits et offrant ainsi nos propres expériences au client.
- Faire de la publicité sur les réseaux sociaux à propos des experts avec un montant selon la durée de la publicité.

3.1.2. Plan de la distribution :

Le plan de distribution de notre produit est illustré par la figure ci-dessous.



Les canaux de distribution de notre produit

a. Marketing pendant l'achat :

- Fournir des échantillons gratuits "comme un pot-de-vin moral"
- Informer le client des avantages du produit, l'importance de la création d'un marché de compléments alimentaires bio.
- Possibilité de cotisations annuelles au prix de gros, et préparation de mélanges d'aliments personnalisés ;
- Prendre soin des clients par des messages dans les fêtes et les événements, contacter le client même s'il n'achète pas ;

b. Marketing après l'achat :

- Maintenir le système interne et externe de l'institution et son uniformité pour offrir une expérience de classe mondiale.
- Après toute vente, nous demandons au client de proposer notre produit à une autre personne.

Prototype



Quatrième axe :
Plan de production et d'organisation



1. Le processus de production :

-Le processus de production regroupe toutes les étapes nécessaires à la conception et à la production de farine d'escargots. Les étapes du processus de production de la farine animale «EcoMeal» sont les suivantes :

- Récolte de l'espèce concernée dans des zones de référence éloignée de toute source de perturbations anthropique. Seuls les individus vivants seront pris en considération ;
- Nettoyage des individus à l'eau courante pour éliminer les débris, les particules de sols, etc. collés au pied ou à la coquille ;
- Après plusieurs étapes de traitement des escargots (mise à jeun, congélation, dissection, séchage, et broyage des escargots), on obtient une poudre très fine ; il s'agit de la farine "EcoMeal".



2. L'approvisionnement et type de paiement :

a. L'approvisionnement

Quant aux fournisseurs les plus importants :

- **Pour la matière première :** des escargots (*Helix aspersa*) issu de récolte (ou d'élevage), institutions qui produisent des aliments pour animaux (notamment du maïs et du soja) sous forme de poudre ;
- **Les sacs d'emballage :** établissements qui vendent des compléments alimentaires (en gros ou en détails) pour animaux d'élevage ; quartier Bourdouf-El Eulma (Sétif-Algérie). Les points de vente des compléments alimentaires sont aussi des fournisseurs des sacs d'emballage en gros 25 ,50 ,100 kg

b. Le type de paiement :

Paiement à terme : est une expression bien connue qui définit le type de paiement *via* lequel nous convenons avec nos fournisseurs d'un délai de paiement après réception des matières premières. Nous envisageons un paiement dans le mois suivant la réception de la facture. Cela nous donne une certaine flexibilité en termes de trésorerie. Il est à noter que le respect des dates de paiement convenues, permet une meilleure gestion, et assure le maintien de bonnes relations avec les fournisseurs.

3. La main d'œuvre :

Nous envisageons ce qui suit par rapport à la main d'œuvre :

- 4 Salariés : (ouvrier professionnel niveau 1)

- 1 Responsable de la production,
- 2 Responsables du conditionnement et stockage,
- 1 agent de sécurité.

- 4 salariés :

- 2 Délégués commerciaux
- 1 Comptable pour l'élaboration des plans financiers annuels de l'entreprise, analyse et évaluation des documents comptables, et la gestion des risques (juridique, financier comme les risques de crédit).
- 1 Technicien de maintenance industrielle

Le montant du salaire est de 30.000 DA/ mois pour l'ouvrier professionnel niveau 1 et de 45.000 DA/mois pour les salariés diplômés.

Employés	Total en Da /mois
4 salariés (ouvrier professionnel niveau 1)	120.000
4 salariés	180.000

Le total annuel pour le paiement des salariés est de : **3.600.000 Da/An.**

4. Les principaux partenaires :

Nous avons un groupe de partenaire qui influence le processus de construction et de mise en œuvre, que ce soit directement ou indirectement, pour notre projet Start up.

Le groupe des partenaires actuels et potentiels est le suivant :

- **Les partenaires actuels :**
 - L'incubateur de l'université Frère Mentouri-Constantine 1
 - Les éleveurs des animaux
 - Les vétérinaires
 - INAPI (L'Institut National Algérien de la Propriété Industrielle)
 - Entreprises de transport et de distribution
- **Les partenaires potentiels :**
 - Ministère d'agriculture,
 - Ministère de la santé,
 - Ministère du commerce,
 - ASF (Algerian Startup Fund).
 - ANADE (Agence Nationale d'Appui et de Développement de l'Entrepreneuriat).

Facture proforma des équipements



HENAN MY ONLY MACHINE CO., LTD.

Quotation Sheet of Grinding Machine

> Technical Parameters

Product	Grinding Machine
Model	MY-40b
Voltage	3N-380v, 50Hz (can be customized)
Motor Power	11kw
Spindle Speed	3400(r/min)
Production Capacity	100-800(kg/h)
Material	304 SUS
Feeding Particle Size	<15mm
Grinding Fineness	20-120mesh
Dimension	900*800*1550MM
Weight	450kg
Ex-factory Price	\$3290

- ❖ Delivery Time: Within 15-20 working days upon receipt of down payment.
- ❖ Terms of payment: 30% will be paid as deposit by T/T, 70% of total payment will be paid before shipping.
- ❖ Documents Supplied: 1) Commercial invoice in triplicate;
2) Equipment packing list in triplicate;
3) Bill of lading in triplicate;
- ❖ Guarantee Time: 1 year
- ❖ Validity: 10 days

HENAN MY ONLY MACHINE CO., LTD.
河南麦昂食品机械有限公司

Bank Information :

Payment currency: USD

Beneficiary account number: 1566 0101 0668 0189 9

Swift code: CITIUS33 or CITIUS33XXX

Beneficiary country/region: United States

Beneficiary name: Henan My Only Machine Co., Ltd.

Beneficiary address: 400 South El Camino Real Suite 400, San Mateo, CA 94402, United States

Beneficiary bank: CITIBANK N.A. New York Branch

Beneficiary bank address: 111 Wall Street New York, New York 10043, United States

ABA number/Routing number: 031100209

ACH payment code: IAT

Contact: Tina

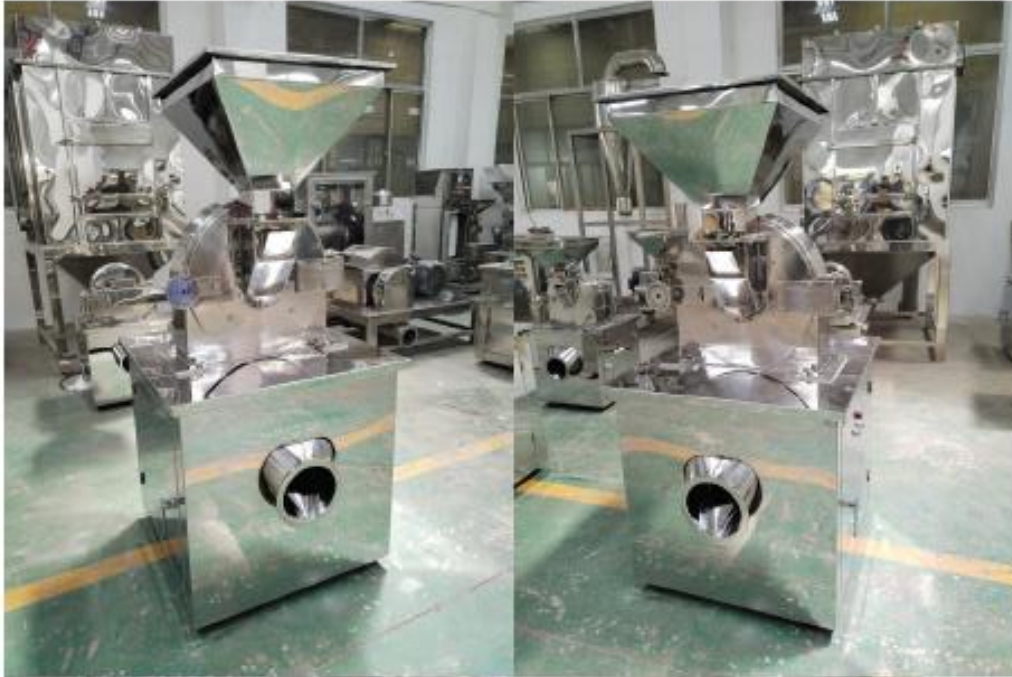
Tel./Wechat/Whatsapp: +86 17339566039

Email: sales06@onlyfoodmachine.com



HENAN MY ONLY MACHINE CO., LTD.

➤ **Machine and Product Display**



Contact: Tina Tel./Wechat/Whatsapp: +86 17339566039 Email: sales06@onlyfoodmachine.com



LUOHE ORANGE MECHANICAL EQUIPMENT CO., LTD

Whatsapp/wechat :+86-18639525015; Email: sales10@orangecltd.com

Company:
To:
Country:
Email:
Tel:
Address:

Company: LUOHE ORANGE
MECHANICAL EQUIPMENT
Email: sales10@orangecltd.com
Phone: +8618639525015
Offered by: Berry xue
Whatsapp/wechat : 18639525015

Quotation Sheet of FOOD DRYER

No.: PI240522XB001



- ❖ Payment term: 30% TT advance payment after signing contract, 70% TT before dispatch.
- ❖ Production time: About 15 working days upon receipt of advance payment.
- ❖ Documents Supplied: 1) Commercial invoice in triplicate;
2) Equipment packing list in triplicate;
3) Bill of lading in triplicate.
- ❖ Shipping method: By sea;
- ❖ Shipping time: About 20 working days after the ship leaves.
- ❖ Mode of packing: Export standard wooden package.
- ❖ Quality guarantee: 100% brand new when leaving our factory. The machine (excluding tear & wear parts) is guaranteed for one year.

➤ **Bank Account:**

Beneficiary' s name: LUOHE ORANGE MECHANICAL EQUIPMENT CO.,LTD

Beneficiary' s A/C Number: 258570844898

Account Bank: BANK OF CHINA HENAN BRANCH, LUOHE SUB-BRANCH


Bank Address: No. 733, HUANGHE ROAD, LUOHE CITY, HENAN, 462000, CHINA

SWIFT Code: BKCHCNBJ530

LUOHE ORANGE MECHANICAL EQUIPMENT CO., LTD

Whatsapp/wechat :+86-18639525015; Email: sales10@orangecltd.com



item	name	specification	power	picture	Price (EXW)
1	Food dehydrator	<p>1, inner wall stainless steel production.</p> <p>2, the appearance of stainless steel production.</p> <p>3, drying plate 48, drying plate size is 640mm×460mm×45 mm</p> <p>4, insulation material: glass wool, thickness 80mm.</p> <p>5. Two stainless steel dryers.</p> <p>6. One energy-saving axial fan, power: 0.45KW/ set.</p> <p>7, heating heat source: electric heating, stainless steel tube 15kw.</p> <p>8, use temperature: 50℃ ~ 100℃ (adjustable).</p> <p>9, temperature digital display automatic controller 1 set.</p> <p>10, overall size (width * depth * height) : 2300*1200*2000 (mm).</p>	15 kw		4,500 USD



LUOHE ORANGE MECHANICAL EQUIPMENT CO., LTD

Whatsapp/wechat :+86-18639525015; Email: sales10@orangecoltd.com

➤ Introduction:

Food dryer series oven adopts noise elimination and thermal stable axial flow fan and automatic temperature control system. The successful design makes the heat efficiency increases from 3~7% of the traditional drying oven to 35~45% of the present one. The highest heat efficiency can be up to 50%.

➤ Application:

It is widely used in food processing, such as purple yam, sweet potato, pumpkin slice, mango, apple, banana, date, pineapple, kiwiberry, strawberry, ginger, onion, carrot, garlic, ginseng, mushroom, red ginseng, ect

➤ Product structure:



LUOHE ORANGE MECHANICAL EQUIPMENT CO., LTD

Whatsapp/wechat :+86-18639525015; Email: sales10@orangecltd.com

➤ Product display:



LUOHE ORANGE MECHANICAL EQUIPMENT CO., LTD

Whatsapp/wechat :+86-18639525015; Email: sales10@orangecltd.com



LUOHE ORANGE MECHANICAL EQUIPMENT CO., LTD

Whatsapp/wechat :+86-18639525015; Email: sales10@orangecltd.com



Business Model Canvas		Conçu pour : Startup.dz	Conçu par : Ecomeal	Date :	Version :
Partenaires clés : <ul style="list-style-type: none"> • L'Incubateur de l'université Constantine 1-Frères Mentouri • Les banques et Institutions Financières (ASF, ANASDA) • Ministère de la santé • Ministère d'agriculture • Ministère de la commerce • Les éleveurs des animaux • Les vétérinaires • Les point de vente en gros • Entreprises de transport et de distribution • Les fournisseurs d'emballages • Les fournisseurs de maïs et soja (pour l'élevage) • INAPI • Agence de publicité • Fournisseur de Matériel • Laboratoires (agrodiv , CRBt....) 	Activités Clés : <ul style="list-style-type: none"> •La production de farine animale •La commercialisation de la farine •La production des mélanges pour aliments des animaux •Fournir des diagnostics médicaux et des conseils nutritionnels par le biais d'un vétérinaire contracté (feedback) avec notre entreprise. 	Propositions de valeur : <ul style="list-style-type: none"> •Le complément alimentaire compense l'utilisation d'une gamme de suppléments au moindre coût • Offrir une alternative bio par rapport aux compléments chimiques •Le complément alimentaire c'est une source de protéine et éléments nutritifs essentiels. • Produire des mélanges d'aliments personnalisés •Consultations médicales par un vétérinaire agréé avec notre entreprise •Cotisations annuelles pour les éleveurs •Contribuer à la réduction des factures d'importation (à long terme) 	Relation Client : <ul style="list-style-type: none"> •Soutien personnel via les applications de médias sociaux (éleveurs et commerçants) (messages d'information montrant nos prix et services ainsi que des félicitations à l'occasion) •Fournir des recettes gratuites de formulation d'aliments pour les animaux d'escargot (notre produit) en tant que source de protéines (acides aminés clés tels que la lysine et la méthionine), ainsi qu'une source de minéraux essentiels, augmentant l'immunité et la reproduction. •Fournir d'autres produits qui sont des mélanges du fourrage selon la demande des éleveurs 	Clients : <ul style="list-style-type: none"> • Les usines qui produisent les compléments alimentaires destinés aux animaux d'élevage (CMV, Carbonate du calcium) • Commerçants (gros /détail) et éleveurs d'animaux 	
	Ressources clés : <ul style="list-style-type: none"> •Ressources humaines : chef de la production, 2 responsables du conditionnement et stockage, agent de sécurité, 2Délégués commerciaux, Comptable, Technicien de maintenance industrielle, vétérinaire (avec un contrat Partenariat ou Collaboration) •Ressource intellectuelles : brevet •Ressource physique : l'alimentation des escargots d'élevage (maïs , soja, CMV), food dehydrator, grinding machine 		Canaux : <ul style="list-style-type: none"> Les délégués commerciaux Les réseaux sociaux Les entreprises de la distribution La livraison à domicile 		
Coûts: <ul style="list-style-type: none"> coûts fixes (salaires, loyers, les machines), coûts variables (maïs et soja, CMV, énergie, transport, fourrage, emballages) 			Revenus : <ul style="list-style-type: none"> Vente d'un complément alimentaire (la farine animale) Échange de produits pour les grossistes Frais d'abonnement pour les éleveurs Vent des recettes du mélange du fourrage efficace Prix fixe: Prix catalogue 		

Année universitaire : 2023-2024

Présenté par : MEHASNI Aya Malak
GATTAL Hamza

Production et caractérisation d'une farine animale : source d'éléments nutritifs pour les animaux d'élevage

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Écologie Fondamentale et Appliquée.

Résumé :

Les difficultés d'approvisionnement des élevages d'animaux en ressources alimentaires constituent un problème préoccupant. L'élevage des volailles par exemple est confronté à un certain nombre de problèmes dont les plus importants sont l'alimentation. Afin de répondre à cette problématique, les produits de substitution, notamment les farines animales, destinées à l'alimentation des animaux font l'objet d'une attention grandissante dans le monde.

C'est dans cette optique que s'inscrit cette étude dont l'objectif est la production d'une farine animale et sa caractérisation physico-chimique en vue d'une éventuelle utilisation comme additif et source d'éléments nutritifs dans les mélanges alimentaires destinés aux animaux d'élevage notamment les volailles. L'espèce qui a servi à la production de cette farine est le gastéropode pulmoné terrestre *Helix aspersa*. Plusieurs paramètres ont été déterminés à savoir le taux d'humidité, de la matière sèche, de la matière minérale, de la matière organique, du carbone organique et de l'azote total. Nous avons aussi quantifié les teneurs en protéines totales, en glucides et en lipides totaux. Ces trois derniers paramètres nous ont permis de calculer la valeur énergétique de cette farine.

Par rapport à certains produits utilisés dans les mélanges de fourrage (farine de poissons, farine de vers de terre, etc.), en termes de valeur nutritive de la farine d'escargot, nous avons constaté une convergence significative dans certaines propriétés qui lui confère une valeur en tant que matériau concurrent. Ce projet est réalisé conformément au dispositif de l'arrêté ministériel n°1275 portant sur le mécanisme « un diplôme, une Startup ».

Mots-clefs : *Helix aspersa*, farine animale, complément alimentaire, valeur énergétique, Startup.

Laboratoires de recherche : Laboratoire de Biologie et Environnement.

Département : Écologie et Environnement.

Université Constantine 1- Frères Mentouri.

Jury d'évaluation :

Président du jury :	TOUATI L.	Pr. – UFM Constantine 1
Rapporteur :	SAHLI L.	Pr – UFM Constantine 1
Examineur :	CHERITI O.	MA(B) – UFM Constantine 1
Incubateur :	BENKAHOUL M.	MC(A) – UFM Constantine 1
CDE :	KASSA LAOUAR M.	MC(B) – UFM Constantine 1
Secteur socio-économique :	GUERRAICHE F.	Centre de Formation Alhaw@mir-Constantine
CATI :	SAHLI L.	Pr. – UFM Constantine 1

Date de soutenance : 12/06/2024