

## Effets de la qualité du régime et du taux de calcium sur le rendement en viande des escargots et la composition biochimique d'*Achatina achatina*

Coffi Franck Didier ADOU<sup>1\*</sup>, Ekumou Valeri AKESSE<sup>2</sup>, Fulgence KOUATO<sup>2</sup>  
et Atcho OTCHOUMOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ecole Normale Supérieure Cocody, Abidjan, Département des Sciences et Technologie, 08 BP 10 Abidjan 08, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, Abidjan, UFR des sciences de la nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

\* Correspondance, courriel : [didier\\_adou@yahoo.fr](mailto:didier_adou@yahoo.fr)

### Résumé

Des naissains d'*Achatina achatina* (Linné) de  $0,33 \pm 0,23$  g de poids vif moyen et de  $9,1 \pm 0,06$  mm de longueur moyenne de coquille ont été soumis à deux régimes constitués de fourrages sauvages et cultivés (R1 et R2) et quatre régimes sous forme de concentrés avec des teneurs en calcium variables [12,02 % (R3); 14,03 % (R4); 16,01 % (R5) et (06,82 %) (RT)]. Ce travail vise à étudier l'effet de la qualité du régime et de la teneur en calcium sur le rendement en viande de l'escargot *Achatina achatina*. Le régime R1 est constitué de végétaux sauvages : *Laportea aestuans* (Urticaceae), *Phaulopsis falcisephala* (Acanthaceae), *Palisota hirsuta* (Commelinaceae) et *Cecropia peltata* (Moraceae). Quant au régime R2, il composé de plantes cultivés : *Carica papaya* (Caricaceae), *Xanthosoma mafaffa* (Araceae), *Lactiva sativa* (Asteraceae), et *Brassica oleracea* (Brassicaceae). Les animaux soumis aux régimes constitués de fourrages verts présentent des quantités de chair consommables (77,24 g) plus faibles que ceux soumis aux régimes concentrés de farine (135,44 g). Le régime R3 présentant une teneur en calcium de 12,02 %, a induit la plus importante quantité de chair consommable (96,84 g). En revanche, la plus faible quantité de viande est fournie par les escargots soumis au régime végétal R1 avec la plus faible teneur en calcium (0,24 %). L'étude montre que le calcium est un nutriment indispensable à un bon rendement en viande de l'escargot avec taux optimal de 12,02 %. Cette étude a montré également, que la qualité biochimique de la chair des escargots varie en fonction de la composition du régime alimentaire.

**Mots-clés :** naissains, régimes, fourrages verts, concentrés.

### Abstract

**Effects of diet quality and calcium levels on snail meat yield and *Achatina achatina* biochemical composition**

very young snails of *Achatina achatina* (Linné) of  $0.33 \pm 0.23$  g average live weight and  $9.1 \pm 0.06$  mm mean shell length were fed two diets consisting of wild forage and cultivated (R1 and R2) and four diets as concentrates with variable calcium contents [12.02 % (R3); 14.03 % (R4); 16.01 % (R5) and (06.82 %) (RT)]. This work aims to study the effect of diet quality and calcium content on the meat yield of *Achatina achatina* snail. The R1 diet consists of wild plants : *Laportea aestuans* (Urticaceae), *Phaulopsis falcisephala*

(Acanthaceae), *Palisota hirsuta* (Commelinaceae) and *Cecropia peltata* (Moraceae). As for the R2 diet, it consists of cultivated plants: *Carica papaya* (Caricaceae), *Xanthosoma mafaffa* (Araceae), *Lactiva sativa* (Asteraceae), and *Brassica oleracea* (Brassicaceae). Animals fed green forage diets had lower consumable amounts (77.24 g) than those fed concentrated flour diets (135.44 g). The R3 diet with a calcium content of 12.02 %, induced the largest amount of consumable flesh (96.84 g). On the other hand, the smallest amount of meat is provided by the snails submitted to the vegetable diet R1 with the lowest calcium content (0.24 %). The study shows that calcium is a nutrient essential for a good snail meat yield with an optimal rate of 12.02 %. This study also showed that the biochemical quality of snail meat varies with the composition of the diet.

**Keywords :** *snail, diet, vegetable diet, concentrated.*

## 1. Introduction

Les escargots sont beaucoup appréciés pour la quantité de viande qu'ils procurent. La masse pédiuse est la partie du corps généralement consommée [1, 2]. En nutrition animale la coquille et la masse viscérale peuvent être revalorisées [3]. Si la viande de cet animal est tant appréciée et de plus en plus consommée par les populations, c'est en partie grâce à la qualité de son parfum et de sa saveur [4]. Pourtant, cette viande renferme d'importantes qualités nutritives. En effet, c'est une importante source de protéine, d'acides aminés (lysine, phénylalanine et leucine), d'énergie et de matières minérales [1, 5, 6]. Par contre, la chair de ces mollusques est très pauvre en lipide. C'est à juste titre qu'elle est conseillée en diététique dans les régimes pauvres en lipide [1, 6]. La portion de chair traditionnellement consommée par l'homme représente environ un tiers du poids vif de l'escargot géant contre près de la moitié du poids vif pour la coquille et les viscères non consommés [3, 7]. On peut ainsi, récupérer pour un kilogramme d'escargot géant destiné à la consommation humaine, près d'un demi-kilogramme de tissus de grande valeur pour l'alimentation animale (calcium et protéine). Une étude de l'effet du régime sur les performances d'*Achatina achatina* a montré que l'aliment concentré complet, par rapport aux aliments végétaux permet d'accroître ses performances pondérales [8]. Parmi les nutriments contenus dans l'aliment sous forme de farine capable d'induire une bonne croissance de l'escargot, se trouve le calcium qui est un élément essentiel. Cependant, aucune étude approfondie n'a encore été menée sur la teneur minimale de cet élément pour une formulation adéquate capable d'optimiser le rendement en chair [9]. C'est pourquoi, ce travail se propose d'étudier l'effet de la qualité du régime et du taux de calcium sur le rendement en viande et la composition biochimique de l'escargot *Achatina achatina*.

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Matériel

#### 2-1-1. Cadre expérimental

Cette étude a été réalisée au centre d'achaticulture de l'Université Nangui Abrogoua (Abidjan, Côte d'Ivoire). Ce centre comporte un bâtiment où l'élevage se fait sous abris et une zone d'expérimentation en plein air. La température et l'humidité relative mensuelles moyennes dans le bâtiment d'élevage sont respectivement de  $26,7 \pm 1,4$  °C et de  $82,6 \pm 1,4$  %. La photopériode est de 12 heures de lumière et 12 heures d'obscurité.

### 2-1-2. Matériel biologique

800 naissains d'*Achatina achatina* (Figure 1) de poids vifs moyens  $0,33 \pm 0,23$  g et de longueur moyenne coquillière  $9,1 \pm 0,06$  mm ont été utilisés. Ils sont issus des pontes des reproducteurs élevés dans les installations expérimentales.



Figure 1 : *Spécimens de naissains d'Achatina achatina*

### 2-1-3. Enceintes d'élevage

Les escargots ont été élevés dans des bacs en matière plastique de longueur 0,66 m, de largeur 0,6 m et de hauteur 0,2 m, soit une surface de base d'environ  $0,4 \text{ m}^2$  et un volume de  $0,08 \text{ m}^3$ . Ces enceintes sont dotées de couvercle de type moustiquaire constituant un dispositif anti-fuite. Leur fond est recouvert de terreau à une hauteur de 4 cm d'épaisseur.

## 2-2. Méthodes d'étude

Six régimes alimentaires ont été proposés aux naissains dont deux régimes végétaux et quatre régimes concentrés. Les régimes végétaux R1 et R2 constitués respectivement de 25 % de feuilles de végétaux sauvages (*Laportea aestuans* (Urticaceae), *Phaulopsis falcisephala* (Acanthaceae), *Palisota hirsuta* (Commelinaceae), *Cecropia feltata* (Moraceae)) et 25 % de feuilles de végétaux cultivés (*Carica papaya* (Caricaceae), *Xanthosoma mafaffa* (Araceae), *Lactiva sativa* (Asteraceae), *Brassica oleracea* (Brassicaceae)) ont été proposés aux animaux sur la base de travaux d'inventaires et de préférences alimentaires [9]. Les régimes concentrés (sous forme de farine) R3, R4, R5 et RT diffèrent par les teneurs en calcium de (12,02 % ; 14,03 % ; 16,01 % et 6,82 %). Le régime RT déjà étudié (Laboratoire central de nutrition animale) [10, 11] a été utilisé comme témoin. Au terme de 24 mois d'expériences, des escargots soit 25 par régimes ont été prélevés au hasard, pesés et mesurés (longueur de coquille), puis après 24 heures de jeûne, ont été sacrifiés et la chair extraite de la coquille. La masse pédieuse (tête et bord du manteau) a été séparée de la masse viscérale (glandes digestives, gonades, glande à albumine, conduit génital, cœur et rein). La coquille, les masses pédieuse et viscérale ont été ensuite pesées fraîches. Après une dessiccation de 24 heures à l'étuve à  $90^\circ\text{C}$ , les différents aliments des escargots, la masse pédieuse et la masse viscérale ont été séparément broyées et leur composition biochimique déterminée à partir de 100 g de poids sec de chaque lot. Toutes les données ont été exprimées en pourcentage du poids vif. Il s'agira de comparer les compositions biochimiques des masses viscérale et pédieuse des animaux selon la qualité du régime et des différents teneurs de calcium. Pour chaque escargot, le poids de l'ensemble des chairs, celui de la portion consommable, des viscères non consommés et celui de la coquille ont été déterminés au moyen d'une balance électronique de marque Sartorius au demi-gramme près. Le rendement en viande consommable a

été évalué par le quotient obtenu en divisant par le poids des escargots au moment de l'euthanasie le poids de la portion consommable (Rendement de viande = Poids portion consommable x 100 / poids de l'escargot au moment de l'euthanasie). D'autres paramètres tels que la proportion de coquille, le taux de viscère non consommée et le taux de tissus mous ont été calculés selon les **Formules** suivantes :

$$\% \text{ coquille vide} = P_{Cq} \times 100 / PV_T \quad (1)$$

$$\% \text{ viscères non consommées} = P_{Vnc} \times 100 / PV_T \quad (2)$$

$$\% \text{ Tissus mous} = P_{Tm} \times 100 / PV_T \quad (3)$$

avec,  $P_{Cq}$ : Poids coquille vide ;  $PV_T$ : Poids vif de l'escargot avant euthanasie ;  $P_{Vnc}$ : Poids viscères non consommées ;  $P_{Tm}$ : Poids tissus mous.

### 3. Résultats

#### 3-1. Effets de la qualité du régime sur le rendement en viande des escargots *Achatina achatina*

Les caractéristiques physiques et les poids des composants corporels des escargots prélevés à la fin de l'expérience selon la qualité du régime sont présentés dans le **Tableau 1**. Les poids vifs moyens des escargots collectés sur les différents régimes végétaux et concentrés sont respectivement de 77,24 g, 135,44 g pour des longueurs moyennes coquillières de 79 mm, 154 mm respectivement. Le poids moyen de coquille vide enregistré sur ces différents régimes est de 19,08 g pour le régime végétal et 27,23 g pour le régime concentré, puis celui des tissus mous de 58,09 g et 108,21 g respectivement. Les animaux issus du régime végétal offrent une quantité de chairs consommables de 35,29 g inférieur à ceux issus du régime concentré de 66,91 g et une quantité de viscères non consommés 22,8 g et 41,3 g respectivement. L'analyse statistique des poids des composants corporels de ces mollusques, montre que, quel que soit le régime, les animaux offrent une quantité de tissus mous plus importante que de formations coquillières. Cependant, les animaux soumis aux régimes concentrés, présentent une masse coquillière et des tissus mous supérieurs à ceux soumis aux régimes végétaux. On observe aussi que la quantité de tissus consommables et celle des viscères non consommés des régimes concentrés est supérieure à celui des régimes végétaux. Le test statistique mentionne une différence significative entre les poids de coquilles vides produites, des tissus mous, du pied et des viscères sur les deux types de régime.

#### 3-2. Effets de la qualité du régime sur la composition biochimique des masses pédieuse et viscérale

Les résultats de l'analyse chimique des différentes parties du corps sont présentés dans le **Tableau 2**. Il ressort qu'au niveau de la masse pédieuse, les animaux soumis au régime végétal contiennent plus d'énergie (5135,5 cal) que ceux du régime concentré (5020 cal). En revanche, au niveau de la masse viscérale, les animaux soumis au régime concentré sont plus riches en énergie (5654 cal) que ceux émanant du régime végétal (5351,3 cal). En ce qui concerne, les nutriments, au niveau de la masse pédieuse, les teneurs en azote (12,94 %), en protéine (62,67 %), en lipide (07,78 %), en matière sèche (12,59 %) et en matière minérale (07,34 %), des animaux soumis aux régimes concentrés sont supérieures à ceux soumis aux régimes végétaux. De même, au niveau de la masse viscérale, les animaux soumis au régime concentré ont une teneur en azote (13,57 %), en lipide (24,45 %) et en matière sèche (21,26 %) supérieur à ceux du régime végétal. Les teneurs en protéine et en matière minérale sont plus élevées chez les animaux provenant du régime végétal que ceux émanant du régime concentré.

**Tableau 1 : Poids des escargots et poids de leurs composants corporels selon la qualité du régime**

	Régime végétal	Régime concentré	Test de significativité
Longueur de coquille (mm)	79 ± 5,3	154 ± 3,08	**
Poids vif (g) euthanasie	77,24 ± 12,47	135,44 ± 21,48	**
Poids coquille (g)	19,08 ± 12,93	27,23 ± 10,59	**
Poids tissus mou (g)	58,09 ± 17,23	108,21 ± 18,89	**
poids du pied (g)	35,29 ± 10,59	66,91 ± 13,3	**
Poids viscères (g)	22,8 ± 10,61	41,3 ± 13,74	**

\*\* différence significative au seuil de 5 %

**Tableau 2 : Effet de la qualité du régime sur la composition biochimique des masses pédieuse et viscérale**

Variable	Masse Pédieuse		Masse Viscérale	
	Régime végétal	Régime concentré	Régime végétal	Régime concentré
Energie(cal /100g)	5135,5 <sup>a</sup> ± 3,57	5020,4 <sup>b</sup> ± 32,54	5351,3 <sup>a</sup> ± 56,56	5654 <sup>b</sup> ± 7,54
Azote totale%	10,78 <sup>b</sup> ± 0,56	12,94 <sup>c</sup> ± 2,23	11,56 <sup>ab</sup> ± 0,76	13,57 <sup>b</sup> ± 1,5
Protéines%	75,56 <sup>ab</sup> ± 1,54	62,67 <sup>b</sup> ± 1,54	65,21 <sup>cd</sup> ± 0,67	52,94 <sup>c</sup> ± 1,68
Lipides %	07,11 <sup>a</sup> ± 0,62	07,78 <sup>ab</sup> ± 0,23	21,11 <sup>c</sup> ± 1,32	24,45 <sup>bc</sup> ± 1,78
Matière sèche %	10,77 <sup>bc</sup> ± 0,36	12,59 <sup>b</sup> ± 0,95	19,30 <sup>b</sup> ± 0,43	21,26 <sup>bc</sup> ± 0,48
Matière minérale%	7,14 <sup>a</sup> ± 0,54	7,34 <sup>a</sup> ± 0,37	10,76 <sup>a</sup> ± 0,38	09,54 <sup>a</sup> ± 0,63

*Nb : les valeurs moyennes pour chaque paramètre de la même colonne indexées des mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes (P < 0,05)*

### 3-3. Effets du taux de calcium alimentaire sur le rendement en viande des escargots *Achatina achatina*

Les caractéristiques physiques et les poids des composants corporels des escargots prélevés à la fin de l'expérience selon les teneurs en calcium de R<sub>1</sub> (0,24 %), R<sub>2</sub> (0,47 %), R<sub>T</sub> (6,82 %), R<sub>3</sub> (12,02 %), R<sub>4</sub> (14,03 %) et R<sub>5</sub> (16,02 %) sont consignés dans le **Tableau 3**. Les poids vifs moyens des escargots collectés sont respectivement de 71,4 g, 78,14 g, 98,52 g, 181,01 g, 176,7 g, 173,01g. Les proportions de coquille par rapport au reste du corps varient de 40,14 % à 57,54 %. La proportion de masse pédieuse (chair consommable) varie de 33,33 % à 46,65 % et la proportion de masse viscérale varie de 7,69 % à 24,25 %. Quant à la masse totale de chair produite, elle varie de 41,02 % à 70,9 %. Ces résultats montrent qu'au fur et à mesure que le taux de calcium alimentaire augmente ; la proportion de la coquille augmente et celle des masses pédieuse et viscérale diminue. La masse totale de chair produite des régimes concentrés est nettement supérieure à celle des régimes végétaux. Les régimes R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> et R<sub>5</sub> donnent les plus grandes masses de chair produite.

### 3-4. Effets du taux de calcium alimentaire sur la composition biochimique des masses pédieuse et viscérale

Les résultats de l'analyse biochimique du corps débarrassé de la coquille sont reportés dans les **Tableaux 4, 5 et 6**. Les teneurs en énergie de la masse pédieuse varient de 4964 cal (R<sub>1</sub>) à 5141 cal (R<sub>3</sub>), celles de la masse viscérale varient de 5301 cal (R<sub>1</sub>) à 5908 cal (R<sub>3</sub>). On remarque dans l'ensemble que, quel que soit le régime, la masse viscérale augmente au fur et à mesure que le taux de calcium augmente. Ce phénomène n'est pas le cas pour la masse pédieuse. Le taux de matière sèche augmente légèrement lorsque le taux de calcium alimentaire augmente. Les teneurs en protéines obtenues varient de 60,48(R<sub>4</sub>) à 76,38 (R<sub>2</sub>) pour la masse pédieuse et de 50,80 (R<sub>1</sub>) à 68,72 (R<sub>2</sub>) pour la masse viscérale. Il ressort de ces résultats que la masse pédieuse est plus riche en protéines que la masse viscérale. Les régimes à base de végétaux donnent des taux de protéines plus élevés que les régimes concentrés de farine. Les teneurs en lipides des masses pédieuse et viscérale varient respectivement de 07,31(R<sub>1</sub>) à 8,11 (R<sub>3</sub>) et 20,71(R<sub>1</sub>) à 26,41 (R<sub>3</sub>). Ainsi au regard donc de ces tableaux la masse viscérale contient plus d'énergie, de lipides et de matières minérales que la masse pédieuse.

**Tableau 3 :** Analyse comparative du Poids des escargots, de leurs composants corporels selon la teneur en calcium alimentaire

Régimes Alimentaires	Calcium alimentaire	% du poids vifs				
		poids vif moyen	Coquille	Pieds	Viscères	Total chair
R1	0,24	100,04 <sup>a</sup> ±11,04	29,14 <sup>a</sup> ±11,85	46,65 <sup>a</sup> ±8,51	24,25 <sup>a</sup> ±8,78	70,9 <sup>a</sup> ±17,85
R2	0,47	100,00 <sup>b</sup> ±10,47	35,88 <sup>b</sup> ±5,54	45,79 <sup>b</sup> ± 6,12	18,33 <sup>b</sup> ±7,54	64,12 <sup>a</sup> ±11,14
R3	6,82	100,52 <sup>c</sup> ±8,15	45,32 <sup>c</sup> ±6,85	37,29 <sup>c</sup> ±09,60	17,39 <sup>b</sup> ±5,65	54,78 <sup>b</sup> ±10,41
R4	12,02	181,01 <sup>bc</sup> ±23,41	53,59 <sup>bc</sup> ±8,47	96,84 <sup>bc</sup> ± 5,86	30,58 <sup>bc</sup> ±1,47	127,42 <sup>ab</sup> ±14,12
R5	14,03	176,7 <sup>bc</sup> ±21,05	56,62 <sup>bc</sup> ±8,10	84,90 <sup>bc</sup> ±11,25	35,18 <sup>ab</sup> ±2,47	120,08 <sup>bc</sup> ±11,65
RT	16,02	173,1 <sup>bc</sup> ±17,36	58,98 <sup>bc</sup> ±9,41	83,33 <sup>bc</sup> ±11,41	30,79 <sup>ab</sup> ±0,85	114,12 <sup>bc</sup> ±11,47

*Nb : Les valeurs moyennes de la même colonne indexées des mêmes lettres ne sont statistiquement pas différentes à  $P < 0,05$*

**Tableau 4 :** Effet du taux de calcium alimentaire sur la composition biochimique des masses pédieuse et viscérale

Variable	Régime alimentaire			
	R1 (0,24%)		R2 (0,47%)	
	Masse Pédieuse	Masse Viscérale	Masse Pédieuse	Masse Viscérale
Energie (cal /100g)	5135 <sup>a</sup> ±3,60	5301 <sup>b</sup> ± 50,02	5028 <sup>b</sup> ± 21,07	5408 <sup>bc</sup> ± 6,08
Azote totale%	10,80 <sup>c</sup> ± 0,71	11,26 <sup>b</sup> ± 0,32	10,92 <sup>c</sup> ± 0,33	11,52 <sup>bc</sup> ± 0,5
Protéines%	75,31 <sup>b</sup> ± 1,48	63,42 <sup>cd</sup> ± 0,91	76,38 <sup>b</sup> ± 1,33	68,72 <sup>c</sup> ± 1,08
Lipides %	07,31 <sup>b</sup> ± 0,92	20,71 <sup>c</sup> ± 1,47	08,01 <sup>a</sup> ± 0,71	21,48 <sup>bc</sup> ± 0,91
Matière sèche%	10,39 <sup>bc</sup> ± 0,36	19,39 <sup>bc</sup> ± 0,36	11,2 <sup>b</sup> ± 0,95	19,2 <sup>b</sup> ± 0,95
Matière minérale %	7,21 <sup>a</sup> ± 0,20	10,92 <sup>a</sup> ± 0,58	7,08 <sup>a</sup> ± 0,05	10,61 <sup>a</sup> ± 0,65

*Nb : les valeurs moyennes pour chaque paramètre de la même colonne indexées des mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes ( $P < 0,05$ )*

**Tableau 5 : Effet du taux de calcium alimentaire sur la composition biochimique des masses pédieuse et viscérale**

Variable	Régime alimentaire			
	RT (6,82%)		R3 (12,02%)	
	Masse Pédieuse	Masse Viscérale	Masse Pédieuse	Masse Viscérale
Energie (cal /100g)	4964 <sup>bc</sup> ± 44,65	5563 <sup>c</sup> ± 21,95	5141 <sup>a</sup> ± 4,72	5908 <sup>a</sup> ± 11,26
Azote totale%	11,81 <sup>bc</sup> ± 0,50	12,76 <sup>b</sup> ± 0,82	13,76 <sup>a</sup> ± 0,50	14,47 <sup>a</sup> ± 0,48
Protéines%	63,61 <sup>ab</sup> ± 0,63	50,80 <sup>bc</sup> ± 3,07	61,38 <sup>a</sup> ± 0,91	54,12 <sup>a</sup> ±06,21
Lipides %	07,41 <sup>bc</sup> ± 1,07	20,78 <sup>c</sup> ± 0,21	08,11 <sup>a</sup> ± 0,77	26,41 <sup>a</sup> ± 0,17
Matière sèche%	10,21 <sup>bc</sup> ± 0,11	20,21 <sup>bc</sup> ± 0,11	13,51 <sup>a</sup> ± 0,62	20,51 <sup>a</sup> ± 0,62
Matière minérale %	7,28 <sup>a</sup> ± 0,08	09,35 <sup>b</sup> ± 0,38	7,41 <sup>a</sup> ± 0,18	9,91 <sup>b</sup> ± 0,41

*NB : les valeurs moyennes pour chaque paramètre de la même colonne indexées des mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes (P < 0,05)*

**Tableau 6 : Effet du taux de calcium alimentaire sur la composition biochimique des masses pédieuse et viscérale**

Variable	Régime alimentaire			
	R4 (14,02 %)		R5 (16,03 %)	
	Masse Pédieuse	Masse Viscérale	Masse Pédieuse	Masse Viscérale
Energie (cal /100g)	5093 <sup>b</sup> ± 6,51	5614 <sup>b</sup> ± 7,41	5037 <sup>b</sup> ± 33,05	5651 <sup>b</sup> ± 36,75
Azote totale%	12,84 <sup>b</sup> ± 0,61	13,57 <sup>ab</sup> ± 0,54	12,20 <sup>b</sup> ± 1,01	13,24 <sup>ab</sup> ± 1,72
Protéines%	60,48 <sup>a</sup> ± 0,92	53,04 <sup>b</sup> ± 0,85	69,08 <sup>a</sup> ± 0,70	51,73 <sup>bc</sup> ± 0,91
Lipides %	07,81 <sup>b</sup> ± 0,90	22,31 <sup>bc</sup> ± 0,90	07,63 <sup>b</sup> ± 0,39	24,48 <sup>b</sup> ± 0,49
Matière sèche%	12,66 <sup>b</sup> ± 0,40	21,66 <sup>ab</sup> ± 0,40	11,62 <sup>b</sup> ± 0,46	21,62 <sup>b</sup> ± 0,46
Matière minérale %	7,31 <sup>a</sup> ± 0,11	9,38 <sup>b</sup> ± 0,30	7,35 <sup>a</sup> ± 0,18	9,21 <sup>b</sup> ± 0,13

*NB : les valeurs moyennes pour chaque paramètre de la même colonne indexées des mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes (P < 0,05)*

#### 4. Discussion

Les analyses statistiques ont montré qu'il y a une différence significative ( $P < 0.05$ ) entre les spécimens soumis aux régimes végétaux et ceux soumis aux régimes concentrés en ce qui concerne les proportions moyennes des diverses parties du corps d'escargot. Indépendamment des régimes, la masse viscérale des escargots a contenu plus d'énergie, lipides et matière minérale que la masse pédieuse. La masse pédieuse était plus riche en protéines que la masse viscérale et les escargots des régimes végétaux ont présenté une teneur en protéine plus élevée que ceux émanant des régimes concentrés. En Afrique, et en particulier en Côte d'Ivoire, les escargots sont importants pour la quantité de viande qu'ils procurent et non pas pour leur qualité nutritive [12]. La masse pédieuse est la partie du corps de l'escargot destinée à la consommation humaine, a rapporté [13]. Les résultats de cette étude devraient encourager la consommation élevée de la viande d'escargot, l'utilisation de la coquille et de la masse viscérale. Les résultats indiquent que la coquille des spécimens soumis aux régimes concentrés représente plus de la moitié du poids vif d'escargot, tandis que les masses pédieuse et viscérale représentent en moyenne le tiers et le sixième du poids total, respectivement. Ces résultats sont en accord avec ceux de [14]. La masse de la coquille des escargots des régimes végétaux vont de 29,14 g et 35,88 g tandis que celle des régimes concentrés varient de 45,22 g à

58,98 g. Ces résultats sont supérieurs à ceux de [15] qui ont rapporté dans leurs travaux sur les proportions des diverses parties du corps des escargots du genre *Helix* que la coquille des spécimens élevés varie de 10,3 à 11,5 % du poids vif d'escargot, tandis que la coquille des individus soumis aux végétaux varie de 17,5 à 22 % du poids vif. Cette différence serait due à la qualité du régime et à la richesse en nutriment notamment le calcium [16]. La masse viscérale et la coquille peuvent être employées comme source de calcium et de protéine dans l'alimentation des animaux [17]. On remarque que les poids vifs des animaux augmentent au fur et à mesure que le taux de calcium alimentaire augmente. Ces résultats sont en accord avec ceux de [3] obtenus sur trois espèces d'escargots à savoir : *Achatina Achatina*, *Achatina fulica* et *Archachatina ventricosa*. En effet le calcium est un élément essentiel à la constitution de la chair et de la coquille des escargots, une bonne croissance de l'animal, exigerait la satisfaction des besoins en ce nutriment [16, 18]. La chair d'*A. achatina* est très riche en protéine, nos résultats corroborent ceux de [12, 13] qui ont rapporté au cours de leurs travaux sur la composition chimique d'*A. fulica* que sa chair est très riche en protéine. De plus, la masse pédieuse a eu une teneur en protéine plus élevée que la masse viscérale, les taux vont de 60,48 % à 76,38 %. Ces résultats pourraient être expliqués par la variabilité des composants de chaque régime alimentaire. [19] ont montré au cours de leurs travaux sur l'espèce *Archachatina marginata* que la composition biochimique de la chair des escargots est fonction de celle du régime alimentaire. Nos résultats obtenus sont supérieurs à ceux obtenus par [3] sur les trois espèces étudiées (53,36 à 74,6 g), cette valeur est légèrement plus haute que celle (72 g) rapportés par [13, 20]. La masse pédieuse est principalement composée des protéines contractiles (actines et myosine). Nos résultats révèlent que la masse pédieuse contient moins de lipides que la masse viscérale. C'est à juste titre que la viande d'escargot est conseillée et recommandée pour les régimes alimentaires pauvres en lipides [20]. Les résultats de cette étude étaient légèrement plus élevés au niveau du régime concentré. En outre, la masse viscérale était riche en lipides et était plus énergétique comparée à la masse pédieuse parce que les lipides sont fortement énergiques. Ces résultats pourraient être expliqués par le type de régime employé pour nourrir les escargots. Les résultats de cette étude ont montré que la masse viscérale est plus riche en matière minérale que la masse pédieuse. Cela montre que les minéraux absorbés par les escargots sont transférés aux organes internes là où un seuil de stockage existe. Ce seuil diffère selon l'espèce d'escargot.

## 5. Conclusion

Les résultats de cette étude ont montré que la qualité du régime alimentaire influence positivement le rendement en chair des escargots. En effet, les animaux soumis aux régimes concentrés présentent des quantités de chair consommables plus élevées (135,44 g). Le calcium est un l'un des nutriments indispensables à la formation de chair des escargots. L'augmentation du taux de ce nutriment dans le régime alimentaire de ces animaux a pour conséquence, un bon rendement en viande. Le taux de 12,02 %, (R3) a induit la plus importante quantité de chair consommable (96,84 g). Cette étude montre que la qualité biochimique des escargots soumis aux régimes végétaux diffère de celle soumis aux régimes concentrés. Une amélioration des divers paramètres pour élever les escargots, et en particulier les composants des régimes alimentaires peuvent améliorer la qualité de la viande d'escargot. Ainsi on recommande la consommation d'escargots élevés afin de préserver la biodiversité sauvage d'escargot.

## Références

- [1] - A. OTCHOUMOU, M. DUPONT-NIVET, A. L. OCHO and H. DOSSO, Body proportions and chemical composition of wild and reared edible snails of Ivory Coast, *Italian Journal Food Sciences*, Vol. 22, N°1 (2010)
- [2] - D. JULIETTE, A. OTCHOUMOU et K. ALLOU, Identification de mycotoxines à partir d'*Aspergillus niger* et *Penicillium decumbens* en présence d'œufs d'*Achatina fulica*, *Rev. CAMES-Série A*, 13 (Suppl 2), (2012) 86 - 90
- [3] - A. OTCHOUMOU, M. DUPONT-NIVET et H. DOSSO, L'élevage des escargots comestibles africains : Effet de la qualité du régime et du taux de calcium alimentaire sur les performances de reproduction d'*Achatina fulica*, *Livestock Research for Rural Development*, 17 (10) (2012) 1 - 9  
<http://www.cipav.org.co/lrrd17/10/otch17118.htm>
- [4] - K. D. KOUASSI, A. OTCHOUMOU et H. DOSSO, Effet de l'alimentation sur les performances biologiques chez l'escargots géant africain : *Archachatina ventricosa* (Gould, 1850) en élevage hors-sol, *Livestock Research for Rural Development*, Vol. 19 art, 64 (2007),  
<http://www.lrrd.org/lrrd19/5/kona19064.htm>
- [5] - O. FAGBUARO J. A. OSO, J. B. EDWARD and R. F. OGUNLEYE, Nutritional status of four species of giant land snails in Nigeria, *Journal of Zhejiang University Science B*, 7 (2006) 686 - 689
- [6] - M. DIOMANDE, A. V. KIPRE, M. KOUSSEMON et A. KAMENAN, Substitution de la farine de poisson par celle d'escargots *Achatina fulica* dans l'alimentation des poules pondeuses en Côte d'Ivoire, *Livestock Research for Rural Development*, 20 (2008) 208
- [7] - R. O. EGONMWAN, Viability of allosperm in the garden snail *Limicolaria flammea* (Muller) (Gastropoda: Pulmonata), *Bioscience Research Communications*, 2 (1) (1991) 87 - 92
- [8] - C. F. D. ADOU\*, D. KOUASSI, M. KARAMOKO et A. OTCHOUMOU, L'élevage des escargots comestibles d'Afrique : effets de la qualité du régime et du taux de calcium alimentaires sur les performances de croissance d'*Achatina achatina* (Linné, 1750), *Rev. CAMES-Série A*, 12 (1) (2011) 6 - 11
- [9] - G. IMRAN, O. D. AYENI, A. S. OKUNADE and B. OYELE, Potential of replacing pawpaw fruit and leaves with cabbage peels as a natural feedstuff in the diet of *Achatina achatina* Linné (African giant land snail), *African Journal of Biotechnology*, Vol. 8, (2009) 6000 - 6003
- [10] - M. KARAMOKO, Etude de la biologie, de l'écologie et du comportement d'un escargot terrestre d'intérêt économique, *limicolaria flammea* (Muller, 1774), en milieu d'élevage. Thèse de doctorat unique, Université Cocody Abidjan, N°604 (2009) 166 p.
- [11] - A. OTCHOUMOU, D. ZONGO et H. DOSSO, Contribution à l'étude de l'escargot géant africain *Achatina achatina* (Linné). *Annales d'Ecologie, Université Nationale de Côte d'Ivoire*, Tome XXI, (1989 - 1990) 31 - 58
- [12] - D. ZONGO, M. COULIBALY, O. H. DIAMBRA et E. ADJIRI, Note sur l'élevage de l'escargot géant africain *Achatina achatina* (Linné), *Nature et Faune*, Vol. 6, N° 2 (1990) 32 - 34
- [13] - N. A. P. SIKA, M. KARAMOKO, F. D. C. ADOU, A. OTCHOUMOU et P. KOUASSI, effet de la teneur en protéines alimentaires sur la croissance de l'escargot terrestre *Archachatina marginata* (Swainson, 1821), *International journal of Biology and Chemical Sciences*, 9 (2) (2015)
- [14] - F. ABOUA et K. BOKA, Les escargots géants comestibles d'Afrique : quelques aspects physiques et préparation en Côte d'Ivoire. *Nature et faune*, 12 (4) (1996) 2 - 9
- [15] - P. PACHECO, M. FATIMA-MARTINS, V. DE BATTEMARQUE, P. H. M. RODRIGUEZ, E. GHION and E. SPERS, Diferentes fontes de calcio na dieta do escargot gigante africano (*Achatina fulica*) e su efeito no crescimento e rendimento de carcaca, *Higiene Alimentar*, 12 (1998) 43
- [16] - A. GOMOT, S. BRUCKERT, L. GOMOT et J. C. COMBE, A contribution of the study of the beneficial effect of soil on the growth of *Helix aspersa*, *Snail farming research, Association Nationale Elicicoltori*, 1 (1986) 76 - 83

- [17] - T. Z. BOUYE, O. ACHRIBI, A. LOUISE, J. D. MEMMEL et A. OTCHOUMOU, effet de l'amendement au carbonate de calcium, de substrat d'élevage sur les performances de reproduction de l'escargot *Achatina achatina* (Linné, 1758), *Journal of Applied Biosciences*, 109 (2017) 10662 - 10672
- [18] - M. RISTIC, M. SAKAE, S. D. KORMANJOS et S. FILIPOVIC, The investigation of the quality of snail inedible by products, *Technologija Mesa*, 41 (2000) 163 p.
- [19] - J. B. AMAN, K. D. KOUASSI, M. KARAMOKO, T. Z. BOUYE et A. OTCHOUMOU, effet de la teneur en poudre de coquilles d'escargots du substrat d'élevage sur les performances d'*Archachatina marginata*, *revue CAMES série A, Sciences et Médecine*, 12, 1 (2011) 22 - 27
- [20] - J. R. KANA, F. M. TCHAKOUNTE et C. P. MEFFOWOET, effet du régime alimentaire sur la croissance et la valeur nutritive de la viande d'escargots géants africains *Archachatina marginata*, *Livestock Research for Rural Development*, Vol. 30, (2019)
- [21] - T. SALDANHA A. GASPAR, D. M. SANTANA et N. DA, Composicao centesimal da carne de escargot (*Achatina fulica*) criado em Iguape, SP *Higiene Alimentar*, 15 (2001) 69