

## Etudes de quelques paramètres de croissance et de valeur nutritive des variétés d'escargot *Archachatina marginata* (Swainson) élevées en milieu naturel

E.J.P. Kouadio\*, K.H. Konan<sup>1</sup>, K. Brou<sup>2</sup>, S. Dabonné<sup>1</sup>, A.E. Dué<sup>1</sup> & L.P. Kouamé<sup>1</sup>

**Keywords:** *Archachatina marginata*- Banco forest- Live and body weight- Calcium and protein contents- Ivory Coast

### Résumé

Des naissains d'escargots âgés d'environ deux mois issus d'un élevage hors-sol de deux variétés d'*Archachatina marginata* ont été introduits dans la forêt du Banco au sein de l'Université Nangui Abrogoua afin d'analyser quelques paramètres de croissance et de valeurs nutritives après 24 mois. Il ressort de cette analyse que 12% des escargots *A. marginata* de la variété à chair noire ont atteint une longueur de coquille de 12,5 cm avec des moyennes de poids vif et de poids de chair estimées respectivement à 218,19 et 44,57 g. Quant à la variété à chair blanche, 3% seulement ont atteint une longueur de coquille de 12,5 cm avec un poids vif moyen de 231,18 g et un poids de chair moyen de 50,96 g, les plus petits escargots étant les plus nombreux avec un pourcentage de 22%, un poids vif moyen de 128,5 g et un poids de chair moyen de 30,2 g. Cette étude a ainsi révélé que les escargots *A. marginata* élevés dans ce milieu naturel présentent les mêmes atouts de croissance que ceux qui vivent dans leur milieu naturel d'origine. Par ailleurs, l'étude de paramètres de valeurs nutritives a indiqué que les chairs des deux variétés de *A. marginata* ont le même taux de cendres d'environ 9,8 % avec des taux de calcium importants de  $17,38 \pm 0,37$  et  $20,34 \pm 2,94\%$  respectivement pour la variété à chair noire et celle à chair blanche. Quant à leurs coquilles, elles présentent des taux de cendres identiques d'environ 95% avec des taux de calcium respectifs de  $35,34 \pm 2,65$  et  $25,54 \pm 7,14$  %. Les taux de protéines des chairs sont estimés à environ 62% pour les deux variétés.

### Summary

#### Studies of some Parameters of Growth and Nutritive Values of Snail *Archachatina marginata* (Swainson) bred in Natural Environment

Approximately two months old juvenile snails of from black and white body varieties *Archachatina marginata* obtained from indoor rearing were introduced in Banco forest of Nangui Abogoua University in order to study some growth and nutritive values parameters after 24 months. The result obtained showed that 12% of black body snails exhibited average shell length of 12.5 cm with 218.19 and 44.57 average live weight respectively. Concerning white body snails, only 3% exhibited average shell length of 12.5 cm with 231.1 and 50.96 g of average live and body weight respectively. Numbers of these white body snails were small with percentage of 22%, and average live and body weight of 128.5 and 30.2 g, respectively. This result suggests that snail *A. marginata* under breeding in this natural medium showed good performance of growth comparable to those from the original natural medium. Moreover, the study of nutritive value parameters revealed that body of both varieties of *A. marginata* had the similar ash content of 9.8% with important calcium contents of  $17.38 \pm 0.37$  and  $20.34 \pm 2.94\%$  for black and white body varieties, respectively. The shell ash content of both snail varieties showed identical value of 95% with calcium contents of  $35.34 \pm 2.65$  and  $25.54 \pm 7.14$  % for black and white body varieties, respectively. Their body protein content was estimated at approximately 62%.

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua (Ex Université d'Abobo-Adjamé), Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments, Abidjan, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua (Ex Université d'Abobo-Adjamé), Laboratoire de Nutrition et Sécurité Alimentaire de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments, Abidjan, Côte d'Ivoire.

\*Auteur correspondant: E-mail: nkouadiop@yahoo.fr

Reçu le 21.03.2013 et accepté pour publication le 30.09.2013

## Introduction

La chair de l'escargot géant africain constitue une importante source de protéines animales pour une partie des populations africaines, singulièrement les populations d'Afrique Occidentale. Il est démontré que la chair de l'escargot, un produit de «cueillette» est une denrée alimentaire très prisée en Afrique Occidentale (18). Mais aujourd'hui, la déforestation drastique est devenue un facteur limitant pour l'obtention de ces escargots par le simple ramassage ou «cueillette». Ainsi, la tendance actuelle est de passer de cette cueillette à un mode de production (4, 18). Le mode de production qui a particulièrement intéressé les chercheurs est l'élevage. Beaucoup de travaux se sont intéressés à la production des escargots par élevage. Une grande partie de ces travaux a généralement concerné l'influence des régimes alimentaires sur les performances biologiques des escargots et sur la valeur nutritive de leur chair (4, 10, 16, 23). D'autres travaux ont porté sur l'influence de la densité animale ou du substrat d'élevage sur la croissance et la reproduction des escargots (15, 17). Au cours de ces travaux, les auteurs suscités ont pratiqué généralement des élevages avec enclos au sol, sous bâtiment ou hors-sol. Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à deux variétés de l'escargot *A. marginata*: une variété à chair noire et l'autre à chair blanche qui sont toutes importées du Nigeria. *A. marginata* constitue l'espèce d'escargot de choix dans ce pays. Mais, alors que la variété à chair noire est très consommée, celle à chair blanche ne l'est pas pour des raisons culturelles (19). Nous avons introduit des naissains issus d'un élevage hors-sol de ces deux variétés d'*A. marginata* dans la forêt du Banco, forêt à climat tropical humide, au sein de l'Université Nangui Abrogoua à Abidjan (Côte d'Ivoire) et suivi quelques paramètres de croissance et la composition chimique de leur chair et leur coquille après 24 mois.

## Matériel

Les escargots utilisés dans ce travail appartiennent à l'espèce *A. marginata*. L'étude a porté sur deux variétés de cette espèce qui sont la variété à chair blanche et celle à chair noire. Ils sont nés au centre

d'achatiniculture de l'Université Nangui Abrogoua (Abidjan, Côte d'Ivoire), de reproducteurs importés des forêts tropicales du Nigeria. Leur poids vif moyen est d'environ 5 g pour une longueur de coquille moyenne d'environ 2,9 cm.

## Méthodes

### Conditions d'élevage

Des jeunes escargots âgés d'environ deux mois provenant de la ferme d'expérimentation ont été jetés à plusieurs endroits dans la forêt du Banco au sein de l'université Nangui Abrogoua. C'est une forêt classée qui contient plusieurs espèces végétales et animales avec une pluviométrie importante (2000 mm de pluie par an), une humidité relative de l'air d'environ 86% et une température moyenne de 26 °C. Après 24 mois, nous avons procédé au ramassage ou cueillette des escargots en faisant un lot pour la variété à chair noire et un autre lot pour celle à chair blanche. Ces deux lots ont servi à faire l'étude.

Préparation des échantillons et détermination du poids vif, du poids de la chair et de la longueur de la coquille

Les longueurs des coquilles des escargots de chaque lot sont mesurées à l'aide d'un pied à coulisse. Dans chaque lot, les escargots sont regroupés en fonction des longueurs de coquille. Le pourcentage de chaque groupe est calculé par rapport au nombre d'escargots dans chaque lot. Ensuite, la chair de chaque escargot vivant préalablement pesé à l'aide d'une balance de précision de marque ACCULAB (Satorius Group, Germany), est débarrassée de la coquille à l'aide d'une spatule. Cette chair est débarrassée de l'hépatopancréas à l'aide d'un couteau inoxydable et pesée à son tour. Le poids vif moyen et le poids moyen de la chair sont calculés pour chaque groupe de chacun des deux lots. Les chairs et les coquilles sont par la suite découpées en petits morceaux qui sont séchés à l'étuve de marque MEMMERT (West Germany) à 40 °C pendant 168 heures (1 semaine). Ces morceaux de chair et de coquille sont broyés à l'aide d'un broyeur de type IKA (Germany/Deutschland). Le broyat obtenu est tamisé à l'aide d'un tamis de maille 1,5 mm.

## Détermination du taux de cendres et de minéraux

Le taux de cendres a été déterminé à partir de 5 g de chacun des échantillons préparés précédemment selon la méthode AOAC (1). Quant au taux de chaque élément minéral, il est déterminé à partir de 0,1 g selon la même méthode en utilisant un spectrophotomètre d'absorption atomique.

## Détermination du taux de protéines, de matière grasse et de glucides totaux

Le taux de protéines a été déterminé selon la méthode de Kjeldahl (6) à partir de 0,1 g de chaque échantillon. Le taux de matière grasse a été estimé grâce à la méthode d'extraction au Soxhlet (5) à partir de 5 g d'échantillon. Enfin, le taux de glucides totaux a été également déterminé selon AFNOR (5) à partir de 10 g d'échantillon.

## Analyses statistiques

Les écarts type qui rendent compte de la dispersion des mesures autour des valeurs moyennes ont été calculés. La comparaison des moyennes a été réalisée selon le test de Student (20).

## Résultats

### Paramètres de croissance

L'analyse du tableau 1 montre que dans le lot d'escargots *A. marginata* de la variété à chair noire récoltés après 24 mois dans la forêt du Banco, 12% ont atteint une longueur de coquille de 2,5 cm avec des moyennes de poids vif et de poids de chair estimées respectivement à 218,19 et 44,57 g. Les plus petits escargots de ce lot ont une longueur de coquille de 9,4 cm avec un poids vif moyen de 96,12 g et un poids de chair moyen de 27,14 g. Par ailleurs, le pourcentage le plus important de ce lot est celui des escargots ayant une longueur de coquille 12,4 cm; un poids vif moyen de 212,88 g et un poids de chair de 43,28 g. Concernant le lot des escargots *A. marginata* de la variété à chair blanche, le tableau 1 indique que 3% seulement ont atteint une longueur de coquille de 12,5 cm avec un poids vif moyen de 231,18 g et un poids de chair moyen de 50,96 g. Les plus petits escargots sont les plus nombreux avec un

pourcentage de 22%, un poids vif moyen de 128,5 g et un poids de chair moyen de 30,2 g.

### Paramètres biochimiques

Taux de cendres et de minéraux des chairs et des coquilles.

Le tableau 2 indique un taux de cendres identique pour les chairs les deux variétés d'*A. marginata*. L'analyse statistique montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les taux de cendres de la chair d'*A. marginata* de la variété à chair noire et celle à chair blanche selon le test de Student au risque de 5%. Concernant les minéraux, le calcium est le plus représenté dans la chair des deux variétés d'escargot avec 17% pour la chair noire et 20% pour la chair blanche (Tableau 2). Les éléments comme le phosphore, le potassium, le magnésium et le sodium sont présents dans les deux chairs dans des proportions intéressantes. D'autres éléments comme le fer et le zinc existent dans les deux chairs en des taux faibles.

Concernant les coquilles de ces variétés d'*A. marginata*, le tableau 2 indique qu'elles ont des taux de cendres significativement identiques estimés à environ 95%. Les taux de calcium sont respectivement de 35 et 25% pour la coquille de la variété à chair noire et pour celle à chair blanche. Le phosphore, le fer, le sodium, le magnésium et le potassium existent dans les types de coquille en des proportions plus ou moins importantes pendant que le nickel, le cobalt, le zinc, le cuivre et le manganèse sont totalement inexistantes.

Taux de protéines, de matière grasse et de glucides totaux

Le tableau 3 indique que les chairs des deux variétés d'*A. marginata* sont très riches en protéines avec  $62,66 \pm 0,10$  % pour la chair noire et  $62,53 \pm 0,03$  % pour la chair blanche. L'analyse statistique montre que ces deux valeurs ne sont pas significativement différentes. De plus, nos résultats ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre la teneur de matière grasse, de glucides totaux et le pourcentage d'humidité des différentes variétés étudiées.

Tableau 1

Quelques paramètres de croissance des escargots *A. marginata* de la variété à chair noire et à chair blanche en élevage dans la forêt du Banco.

Longueur de la coquille (cm)		Poids vif (g)		Poids de la chair (g)		Pourcentage (%)	
Variété à chair noire	Variété à chair blanche	Variété à chair noire	Variété à chair blanche	Variété à chair noire	Variété à chair blanche	Variété à chair noire	Variété à chair blanche
9,4	9,8	96,12±3,06 <sup>a</sup>	128,50±2,11 <sup>a</sup>	27,14±0,12 <sup>a</sup>	30,20±0,97 <sup>a</sup>	7	22
10,4	10	128,52±4,13 <sup>b</sup>	135,40±1,08 <sup>b</sup>	27,73±0,25 <sup>b</sup>	31,80±1,01 <sup>a</sup>	14	8
10,8	10,1	138,42±4,03 <sup>c</sup>	137,29±1,63 <sup>c</sup>	29,53±1,32 <sup>c</sup>	38,84±1,57 <sup>b</sup>	7	11
11,1	10,4	150,80±3,24 <sup>d</sup>	150,30±2,53 <sup>d</sup>	32,61±1,79 <sup>d</sup>	33,50±1,33 <sup>c</sup>	16	14
11,2	10,5	156,84±2,07 <sup>e</sup>	146,91±2,21 <sup>e</sup>	34,75±1,02 <sup>d</sup>	32,94±1,26 <sup>c</sup>	10	12
11,4	10,8	164,77±4,22 <sup>f</sup>	182,75±3,21 <sup>f</sup>	41,85±0,99 <sup>e</sup>	39,88±1,32 <sup>d</sup>	15	17
12,4	11,1	212,88±4,96 <sup>g</sup>	170,36±3,06 <sup>g</sup>	43,28±1,13 <sup>ef</sup>	39,92±0,77 <sup>d</sup>	19	13
12,5	12,8	218,19±2,17 <sup>g</sup>	230,18±2,66 <sup>h</sup>	44,57±0,85 <sup>f</sup>	50,96±1,88 <sup>e</sup>	12	3

NB: Les colonnes indexées de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes au test de Student ( $P < 0,05$ )

Tableau 2

Taux de cendres et de minéraux des chairs et des coquilles des escargots *A. marginata* des variétés à chair noire et à chair blanche en élevage dans la forêt du Banco.

Minéraux (%)	Chair		Coquille	
	Variété à chair noire	Variété à chair blanche	Variété à chair noire	Variété à chair blanche
Cendres	9,86±0,01 <sup>a</sup>	9,83±0,10 <sup>a</sup>	95±0,30 <sup>a</sup>	95±0,27 <sup>a</sup>
Calcium	17,38±0,37 <sup>a</sup>	20,34±2,94 <sup>b</sup>	35,34±2,65 <sup>a</sup>	25,54±7,14 <sup>b</sup>
Phosphore	17,03±0,01 <sup>a</sup>	12,29±0,10 <sup>b</sup>	8,03±0,40 <sup>a</sup>	5,29±0,23 <sup>b</sup>
Potassium	10,68±0,15 <sup>a</sup>	10,71±0,13 <sup>a</sup>	0,02±0,03 <sup>a</sup>	0,01±0,01 <sup>a</sup>
Magnésium	5,56±0,13 <sup>a</sup>	5,93±1,10 <sup>a</sup>	0,01±0,01 <sup>a</sup>	0,02±0,09 <sup>b</sup>
Sodium	2,90±0,18 <sup>a</sup>	3,09±1,11 <sup>a</sup>	0,37±0,16 <sup>a</sup>	0,35±0,00 <sup>a</sup>
Fer	0,09±0,00 <sup>a</sup>	0,09±0,11 <sup>a</sup>	0,06±0,00 <sup>a</sup>	0,04±0,01 <sup>a</sup>
Zinc	0,08±0,00 <sup>a</sup>	0,08±0,00 <sup>a</sup>	traces	traces
Cuivre	0,05±0,01 <sup>a</sup>	0,05±0,00 <sup>a</sup>	traces	traces
Manganèse	0,03±0,00 <sup>a</sup>	0,03±0,00 <sup>a</sup>	traces	traces
Nickel	0,01±0,02 <sup>a</sup>	0,01±0,00 <sup>b</sup>	traces	traces
Cobalt	traces	traces	traces	traces

NB: Les lignes indexées de la même lettre au niveau de chaque échantillon (chair ou coquille) ne sont pas statistiquement différentes au test de Student ( $P < 0,05$ )

Tableau 3

Taux de protéines, de matières grasses, de glucides totaux et d'humidité des chairs des escargots *A. marginata* des variétés à chair noire et à chair blanche en élevage dans la forêt du Banco.

Taux	Variété à chair noire	Variété à chair blanche
protéines (%)	62,66±0,10 <sup>a</sup>	62,53±0,03 <sup>a</sup>
Matière grasse (%)	2,98±0,18 <sup>a</sup>	2,85±0,11 <sup>a</sup>
Glucides totaux (%)	4,29±0,01 <sup>a</sup>	4,33±0,02 <sup>a</sup>
Humidité (%)	7,89±0,02 <sup>a</sup>	7,83±0,04 <sup>a</sup>

NB: Les lignes indexées de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes au test de Student ( $P < 0,05$ )

## Discussion

Les résultats de cette étude montrent que les escargots *A. marginata* élevés en milieu naturel dans la forêt du Banco présentent les mêmes atouts de croissance que ceux qui vivent dans leur milieu naturel d'origine. En effet, l'analyse des paramètres

de croissance observés a révélé qu'un bon nombre de variétés d'escargot à chair noire et à chair blanche récoltés dans cette forêt après deux ans ont présenté des poids vifs et des longueurs de coquille plus ou moins proches de ceux d'un escargot *A. marginata* adulte (8). Par ailleurs, ces résultats

semblent indiquer que ce type d'élevage donne une meilleure performance de croissance que les élevages classiques dits hors-sol ou sous bâtiment. En effet, des travaux sur les escargots de la même espèce en élevage en cage et nourris par différents régimes alimentaires (4), ont montré qu'en six mois, le meilleur régime n'a donné qu'un poids vif de  $24,57 \pm 3,5$  g et une longueur de coquille de  $4,96 \pm 0,04$  cm alors que les paramètres initiaux étaient respectivement de  $10,55 \pm 2,5$  g et  $3,80 \pm 0,04$  cm. Par contre, certains auteurs, dans les mêmes conditions d'élevage, ont pu obtenir un poids vif de  $40,4 \pm 1,5$  g et une longueur de coquille de  $5,7 \pm 0,3$  cm en 70 jours avec un régime alimentaire contenant 25% de protéines brutes pour des paramètres initiaux de  $5,1 \pm 0,1$  g et  $2,9 \pm 0,1$  cm (10). Ainsi, le taux de protéines des régimes alimentaires des escargots semble fondamental. Avec cette remarquable croissance des escargots *A. marginata* dans la forêt du Banco, on peut aisément penser que ceux-ci ont pu trouver dans cette forêt la quantité de protéines idéale. Par ailleurs, selon d'autres auteurs (9), les jeunes escargots du genre *Archachatina* sont assez résistants, contrairement à ceux du genre *Achatina* qui sont très fragiles. Cette relative résistance des jeunes escargots introduits dans la forêt du Banco pourrait avoir contribué considérablement à ces résultats intéressants concernant le pourcentage important d'escargots qui ont atteint le stade adulte avec ces paramètres de croissance observés au cours de ce de travail. Selon plusieurs travaux (16, 22), les escargots sont végétariens en milieu naturel. Ils se nourrissent essentiellement de fruits, de fleurs, de feuilles ainsi que de bois mort de nombreuses plantes sauvages ou cultivées souvent en état de décomposition. Or, bien que ces variétés d'*A. marginata* en expérimentation dans ce travail soient importées et introduites dans la forêt du Banco qui constitue ici le milieu d'élevage, on pourrait considérer ce nouveau milieu comme un milieu naturel car la forêt du Banco est une forêt tropicale humide très riche en espèces végétales et animales et dont l'humidité, la température et la disparition de l'éclairement naturel peuvent être favorables aux activités biologiques et physiologiques de l'escargot.

D'ailleurs, ces trois facteurs interfèrent pour déclencher l'activité de l'escargot qui est préférentiellement nocturne (22). Des travaux de Kouassi et al. (16) ont montré que les aliments composés, c'est-à-dire riches à la fois, en énergie, en protéines, minéraux et vitamines offrent une meilleure croissance aux escargots. On pense que dans ce nouveau milieu naturel, les escargots ont trouvé cet aliment composé grâce aux nombreuses espèces végétales qui y existent. Cet aliment pourrait être riche en calcium qui est l'élément fondamental pour l'élaboration de la coquille (7) car la forêt du Banco constitue déjà un milieu naturel de vie pour les escargots locaux comme *Achatina fulica*. En effet, les milieux naturels de vie des escargots ont un sol calcaire (14). Concernant l'analyse minérale des chairs des deux variétés d'escargot, il ressort de l'observation des résultats que le taux de cendres est le même pour les deux variétés (9,8%) selon le test de Student et l'élément minéral le plus important dans ces deux chairs est le calcium. Ce taux de cendres est largement supérieur à ceux déterminés chez la même espèce d'escargot nourris à différentes sources d'azote (4). Les résultats obtenus indiquent des taux variant de 1,16 à 1,12. Par ailleurs, ce taux est supérieur à ceux obtenus chez *Achatina achatina* (7,8) et *Achatina fulica* (7,8%) (2, 3). Concernant particulièrement le calcium, son taux est plus important dans la variété à chair blanche (20,34 %) que celle à chair noire (17,38%). Ces taux de calcium des chairs de ces variétés d'*A. marginata* sont nettement plus importants que ceux estimés dans les chairs des escargots de la même espèce nourris par différentes sources d'azote. La quantité de calcium est estimée dans ces différentes chairs entre 46,75 et 941,75 mg/100 g de matière sèche (4). De façon générale, le potassium, le magnésium et le sodium existent en des taux plus ou moins importants et statistiquement identiques pour chaque minéral d'une variété à l'autre. Quand au taux de phosphore, il est plus important chez la variété à chair noire que celle à chair blanche. Tous ces minéraux suscités ont également été trouvés dans la chair de l'escargot *Helix pomatia* récolté dans le sud de la Turquie (20) en des proportions

importantes. Concernant précisément le fer, le taux est très faible dans les chairs des deux variétés contrairement aux chairs d'*A. marginata* nourris par différentes sources d'azote dans lesquelles le fer est le minéral le plus important (4).

Par ailleurs, l'analyse minérale des coquilles de ces variétés de *A. marginata* élevées dans la forêt du Banco montre que celles-ci sont constituées essentiellement de minéraux comme l'atteste les taux de cendre statistiquement identiques (autour de 95%). Le calcium est le minéral dominant avec un taux plus élevé chez la variété à chair noire que celle à chair blanche. Ce résultat est en accord avec d'autres travaux (11), qui ont montré que le calcium et le minéral essentiel dans la confection de la coquille de l'escargot. D'ailleurs, des taux de calcium presque similaires à celui de la variété à chair noire ont été trouvés dans les coquilles d'*Archachatina ventricosa* (36,84%), *Achatina achatina* (36,13%) et *Achatina fulica* (36,86%) (2, 3). Ainsi, les coquilles de la variété à chair noire qui semblent relativement riches en minéraux peuvent être utilisées comme complément en minéraux dans l'alimentation animale. Dans cette optique, des travaux ont montré que les coquilles d'escargot constituent une source efficace de minéraux dans l'alimentation des poules pondeuses (12). Enfin, en ce qui concerne les taux des deux chairs en protéines, matière grasse, glucides totaux et humidité, les valeurs sont statistiquement identiques pour chaque taux d'une variété à l'autre selon le test de Student. Le taux de protéines (62%) est proche des ceux estimés dans les chairs des escargots de la même espèce nourris par des régimes contenant différentes quantités de protéines (10). Ces taux varient en fonction du régime entre 56,4 et 72,1%. Ce taux de protéines est également plus ou moins proche de ceux des chairs de *Achatina achatina* (65%), *Archachatina ventricosa* (69,6%) et *Achatina fulica* (72%) (2, 3). D'ailleurs, des auteurs ont indiqué que le taux de protéines de la chair de l'escargot géant africain est supérieur à 40% (7). Par contre, ce taux est très largement supérieur à celui de la chair de *Helix pomatia* qui est de 18% (20). Quant aux taux de matière grasse, il est sensiblement identique à ceux

estimés) dans les chairs de la même espèce qui se situent entre 1,32 et 1,40% (4) et dans les chairs de plusieurs espèces d'escargots collectés au Nigeria (13). Par ailleurs, ce taux de matière grasse est supérieur à celui de l'escargot *Helix pomatia* qui est de 0,49% (19). Au regard de ces résultats obtenus, l'élevage des deux variétés de *A. marginata* en milieu naturel constitué par la forêt du Banco semble donner des bons résultats. L'inconvénient majeur de ce type d'élevage est qu'il échappe au contrôle rigoureux de l'homme. Mais il a l'avantage de bénéficier d'un environnement qui est l'environnement naturel des escargots et de nécessiter peu de moyens humains et économiques.

### Conclusion

Au terme de ce travail portant sur l'analyse de quelques paramètres de croissance et de valeur nutritive de l'escargot *A. marginata* en élevage en milieu naturel dans la forêt du Banco, nous pouvons retenir que cette forêt constitue un milieu favorable à une bonne croissance pondérale et coquillière de cet escargot. En outre, l'analyse de la composition des chairs et même des coquilles de deux variétés de cet escargot a montré que les deux variétés sont identiques et constituent une excellente source de protéines et de minéraux. Ainsi, les considérations culturelles qui sont à l'origine du rejet de la variété à chair blanche n'ont aucun fondement scientifique. En tout état de cause, la vulgarisation de ce type d'élevage en forêt classée et partiellement contrôlé par l'homme pourrait constituer un moyen de production de ces escargots.

### Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements au Professeur A. Otchoumon du Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animales de l'Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature (Université Nangui Abrogoua, Abidjan), responsable du centre d'achaticulture, pour sa contribution à la réalisation de ce travail.

## Références bibliographiques

1. A.O.A.C., 1985, Official Method of Analysis. 3ème édition. Association of Agricultural Chemists, Washington D.C. 40 P.
2. Aboua F., 1990, Chemical composition of *Achatina fulica*, *Tropicultura*, 8, 3, 121-122.
3. Aboua F., 1995, Proximate analysis and mineral content of two giant African snails consumed in the Ivory Coast. *Trop. Sci.*, 35, 220-222.
4. Ademolu K.O., Idowu A.B., Mafiana C.F. & Osinowo O.A., 2004, Performance, proximate and mineral analyses of African giant land snail (*Archachatina marginata*) fed different nitrogen sources. *Afr. J. Biotechnol.*, 3, 412-417.
5. AFNOR, 1991, Association Française de Normalisation. Recueil des normes françaises des céréales et des produits céréaliers. 3ème édition. 422 p.
6. BIPEA, 1976, Bureau Interprofessionnel d'Etudes Analytiques. Recueil de méthodes d'analyse des communautés européennes 110 p.
7. Bonnet J.C., Aupinel & Vrillon J.L., 1990, L'escargot *Helix aspersa*: biologie - élevage. INRA Editeur, Paris & ISBN: 2-7380-0247-1, 124 p.
8. Brescia F., Chardonnet R., Garine W. M. & Jori F., 2002, Les élevages non conventionnels, Mémento de l'Agronome, CIRAD-GRET Ministère des Affaires Etrangères, Paris, 1691pp.
9. Codjla J.T.C. & Noumonvi R.C.G., 2002, Guide technique d'élevage N°2 sur les escargots géants. J. Hardouin, B.E.D.I.M., FUSAGx, 5030 Gembloux, 8 p.
10. Ejidike B.N., 2004, Growth performance and nutrient utilization of African giant land snail (*Archachatina marginata*) hatchlings fed different protein diets. *Food. Agric. Environ.*, 2, 160-162.
11. Hardouin J., Stievenart C. & Codjla J.T.C., 1995, «L'achatiniculture». *W.A.R.*, 83, 29-39.
12. Houndonougbo M.F., Chrysostome C.A.A.M., Odoulami R.C. & Codjla J.T.C., 2012, Snail shell as an efficient mineral feedstuff for layer hens: Effects and optimum rate. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 24, Article #162. Retrieved March 15, 2013, from: <http://www.lrrd.org/lrrd24/9/houn24162.htm>.
13. Imevbore E., 1990, Carcass evaluation and nutritive value of some popular edible molluscs in Nigeria. *Nahrung*, 34, 549-553.
14. Johannessen L.E. & Solhoy T., 2001, Effects of experimental increased calcium levels in the litter on terrestrial snail populations. *Pedobiologia*, 45, 234-242.
15. Karamoko M., Memel J-D., Kouassi K.D. & Otchoumou A., 2011, Influence de la densité animale sur la croissance et la reproduction de l'escargot *Limicolaria flammea* (Müller) en conditions d'élevage. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 27, 393-406.
16. Kouassi K. D., Otchoumou A. & Dosso H., 2007a, Effets de l'alimentation sur les performances biologiques chez l'escargot géant africain: *Archachatina ventricosa* (Gould 1850) en élevage hors-sol. *Livestock Res. Rural Dev.*, 19, 16-20.
17. Kouassi K.D., Otchoumou A. & Dosso H., 2007b, Les escargots comestibles de Côte d'Ivoire: influence de substrats d'élevage sur les paramètres de croissance d'*Archachatina ventricosa* (Gould, 1850) en élevage hors sol, *Tropicultura*, 25, 16-20.
18. Koudande O.D. & Ehouinson M., 1995, Influence of feeding on the production of *Archachatina* sp., *FAO*, 83, 60-63.
19. Owen D.F. & Reid J.C., 1986, The white snails in Africa: the significance of man in the maintenance of a striking polymorphism, *OIKOS*, 46, 267-269.
20. 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 the Turkey, *Eur. Food Res. Technol.*, 221, 547-549.
21. Schwarts D., Lazar P. & Papoz L., 1985, Statistique médicale et biologique. 5ème édition. Flammarion Médecine Science 215 P.
22. Zongo D., 1994, L'élevage des escargots, une source insoupçonnée de protéines de hautes valeurs nutritionnelles. Fiche technique N°2 ENSA/LACENA, 5-9.
23. Zongo D., Coulibaly M., Diambra O.H. & Adjiri E., 1990, Note sur l'élevage de l'escargot géant africain *Achatina achatina*, *Nat. Faune*, 6, 32-44

E. J. P. Kouadio, Ivoirien, PhD, Maître de conférences (CAMES), Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments de l'Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

K.H. Konan, Ivoirien, PhD., Assistant, Université Nangui Abrogoua, Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments , Abidjan, Côte d'Ivoire.

K. Brou, Ivoirien, PhD., Maître de conférences (CAMES), Université Nangui Abrogoua, Laboratoire de Nutrition et de Sécurité Alimentaire, Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments, Abidjan, Côte d'Ivoire.

S. Dabonné, Ivoirien, PhD., Maître de conférences (CAMES)Université Nangui Abrogoua, Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments, Abidjan, Côte d'Ivoire.

A.E. Dué, Ivoirien, PhD., Maître de conférences (CAMES), Université Nangui Abrogoua, Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés de l'Unité de Formation et de Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments, Abidjan, Côte d'Ivoire.

L.P. Kouamé, Ivoirien, PhD., Professeur Titulaire (CAMES), Université Nangui Abrogoua, Directeur du Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés de Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments, Abidjan, Côte d'Ivoire.