

ETUDE DE LA CROISSANCE RELATIVE CHEZ L'ESCARGOT *LIMICOLARIA FLAMMEA* (MULLER,1774), SOUMIS A DEUX TYPES DE REGIMES ALIMENTAIRES

F. D. A. COFFI¹, J-B. AMAN², K. D. KOUASSI³, A. OTCHOUMOU⁴, P. K. KOUASSI⁵

¹ECOLE NORMALE SUPERIEURE, Abidjan, 08 BP 10 Abidjan 08, COTE D'IVOIRE.

*Auteur correspondant, E-mail : didier_adou@yahoo.fr

^{2,4}Universite Niangui Abrogoua, Abidjan, 02 BP 801 Abidjan 02, COTE D'IVOIRE.

³Universite Jean Lorougnon Guede, BP 150 Daloa, COTE D'IVOIRE.

⁵Université Félix Houphouët Boigny - Cocody, Abidjan, 01 BP V34 Abidjan 01, COTE D'IVOIRE.

RESUME

Des naissains de *Limicolaria flammea* au nombre de 200 ont été soumis à deux types de régimes. Cent d'entre eux ont été nourris avec un mélange de feuilles de *Carica papaya* (*Caricaceae*), feuilles de manioc *Manihot esculenta* tandis que les 100 autres ont été nourris avec un aliment à base de concentré. L'objectif est de comparer les deux types d'aliments et de déterminer le régime alimentaire induisant les meilleures performances biologiques. Chaque mois, 20 escargots de chaque lot sont conduits au laboratoire pour la détermination des paramètres métriques à savoir le poids vif des sujets, la longueur, la largeur et la hauteur des coquilles. Les régimes concentrés ont donné de meilleurs résultats de croissance pondérale par rapport aux régimes à base de végétaux. La relation existante entre le poids et la largeur est très faible chez les escargots nourris à base de concentré mais le contraire se produit chez les sujets consommateurs d'un mélange de feuilles de végétaux. Qu'ils soient nourris avec un mélange de feuilles de végétaux ou avec un aliment composé, le poids augmente plus vite que la hauteur. Ainsi le régime alimentaire induisant les meilleures performances de croissance pondérale et coquillère et un faible taux de mortalité cumulée est le régime concentré.

Mots clés : *Limicolaria flammea*, naissains, régimes alimentaires.

ABSTRACT

STUDY OF THE RELATIVE GROWTH IN LIMICOLARIA FLAMMEA SNAIL (MULLER, 1774), SUBJECTED TO TWO TYPES OF DIETS

A number of 200 *Limicolaria flammea* snails have been subjected to two types of diets. One hundred of them were fed on a mixture of *Carica papaya* leaves (*Caricaceae*), *Manihot esculenta* cassava, while the other 100 were fed on concentrate feed. The goal is to compare the two types of foods and determine the diet that induces the best biological performance. Each month, 20 snails of each batch are taken to the laboratory to determine the metric parameters, namely individuals live weight, the length, the width and the height of the shells. Concentrate diets gave better weight growth results compared to plant-based diets. The existing relation ship between weight and width is very low in concentrate-fed snails, but the opposite occurs in individuals consuming a mixture of plant leaves. Whether they are fed with a mixture of plant leaves or with a compound feed, the weight increases faster than the height. So the diet with the best weight and shell growth performance and a cumulative low mortality rate is the concentrate diet.

Key words : *Limicolaria flammea*, spat, diets.

INTRODUCTION

La plupart des pays d'Afrique subsaharienne, particulièrement la Côte d'Ivoire, souffrent d'un important déficit en protéines d'origine animale (Otchoumou *et al.*, 2003). En Afrique subsaharienne, l'élevage des escargots concerne les genres *Archachatina*, *Achatina*, *Burtoa* et *Limicolaria* (Hardouin *et al.*, 1986). Presque la totalité des escargots consommés et commercialisés sont ramassés dans la nature en zone forestière (Adegbaju, 2000). Du coup, le stock naturel se trouve de plus en plus menacé en raison de la destruction des forêts et de la forte pression de ramassage due à l'engouement des populations pour cette viande (Kouassi *et al.*, 2008). D'ici 2020, il va falloir produire plus de 100 milliards de tonnes de viande dans les pays en développement (Fagbuaoro *et al.*, 2004). Pour relever ce défi et aussi garantir la sécurité alimentaire des populations, des ressources forestières alimentaires méritent d'être valorisées. Parmi ces ressources forestières, l'on peut citer les escargots qui sont très appréciés par de nombreuses populations africaines en raison de leur grande valeur nutritionnelle (AJayi *et al.*, 2003). Leur chair tendre, savoureuse représente une excellente source de protéines, de fer et

d'acides aminés tels que la lysine, la phénylalanine et la leucine (Karamoko *et al.*, 2016). Les espèces du genre *Achatina* (*Achatina achatina* (Linné, 1758) et *A. fulica* (Bowdich, 1720)) et celles du genre *Archachatina* (*Archachatina-aventricosa* (Gould, 1850) et *A. marginata* (Swainson, 1821)) ont fait l'objet de nombreuses recherches sur certains paramètres à savoir : la croissance relative pondérale, le comportement alimentaire et l'âge de la maturité sexuelle. En ce qui concerne *Limicolaria flammea*, il demeure encore mal connu en Côte d'Ivoire.

Ce travail a pour objectif général de contribuer à une forte production des escargots du genre *Limicolaria*.

L'objectif spécifique vise donc à étudier l'influence de chaque ration alimentaire sur la croissance relative pondérale, coquillère des escargots.

MATERIEL ET METHODES

MILIEU D'ETUDE

L'étude s'est déroulée dans la zone d'Abidjan (Côte d'Ivoire) précisément dans la commune d'Abobo. Ce travail a commencé dès début juin et a pris fin en Novembre 2015.

Animaux

Les animaux utilisés dans ce travail sont des Mollusques, Gastéropodes, Pulmonés. Ils appartiennent à l'ordre des Stylommatophores, à la super famille des Achatinaceae, à la famille des Achatinidae, au genre *Limicolaria* et à l'espèce *Limicolaria flammea*.

Enceintes d'élevage

Les escargotières ont constituées de fosses

cimentées de forme rectangulaire. Leurs hauteurs sont de 0,50 m pour celles réservées aux naissains et de 0,75 m en ce qui concerne les escargotières réservées aux reproducteurs. 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. Les différents paramètres métriques relevés ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse de précision 1 mm. La pesée de l'animal entier (Poids total frais) a été effectuée au moyen d'une balance de précision 1 /10 g.



Figure 2 : Escargotière.

Snail farm.

METHODES

Cette étude sur les performances de croissance et de reproduction de *Limicolaria flammea* nécessite au total 200 escargots dont 100 sont nourris avec des mélanges de feuilles de papayer, de manioc et les 100 autres avec un aliment à base de concentré de farine. Ils ont été arrosés à l'aide d'un arrosoir et régulièrement nettoyés. La température ambiante moyenne du bâtiment d'élevage est de $25,5 \pm 2,2$ °C et

l'humidité relative de l'air était de 91,7 %. Un arrosage régulier de toute la salle est effectué deux fois par semaine afin de créer un microclimat humide propice à l'activité des escargots.

Cet aliment composé des escargots est fait à base de maïs, de tourteau de coton, de graines de soja, de blé tendre remoulage, de phosphate bicalcique, de vitamines, de carbonate de calcium, de sel et oligo-éléments (Tableau1).

Tableau 1 : Composition centésimale (g/100g) du régime concentré de farine.*Percentage composition (g / 100g) of the concentrated flour diet.*

Mais	Tourteau de soja	Soja graine	Phosphate bicalcique	Vitamine	Carbonate de calcium	sel	Oligo-éléments	Blé tendre
10	16	16	4	0,5	38	0,4	0,1	15

Les deux types d'aliment sont distribués ad libitum. Les refus alimentaires sont récupérés des escargotières deux jours après. Les caractéristiques des différents constituants de cet aliment sont indiquées dans le tableau 2.

Les formes farines des céréales et du tourteau de coton obtenues sont mélangées aux autres produits constitutifs de l'aliment concentré. Ici les grains des céréales ont une taille inférieure ou égale à 1 mm (figure 3).

Tableau 2 : Caractéristiques (en % MS) des différents constituants de l'aliment composé.*Characteristics (in% DM) of the various constituents of the compound food.*

Energie brute cal/g	Matière azoté totale	Calcium Total	Phosphate total	Matière grasse	Amidon	Sucres libres	Cellulose libre	Cendre	Total
2785	17,48	12,02	1,2	4,71	12,56	3,1	4,76	33,43	100

Les formes farines des céréales et du tourteau de coton obtenues sont mélangées aux autres produits constitutifs de l'aliment concentré. Ici les grains des céréales ont une taille inférieure ou égale à 1 mm (figure 3).

les grains des céréales ont une taille inférieure ou égale à 1 mm (figure 3).

**Figure 3** : Forme farine de l'aliment concentré.*Flour form of concentrated food.*

L'aliment concentré sous forme boulette est obtenu avec l'aliment concentré farine. Cet aliment est hydraté à raison de 10 cm³ d'eau / kg d'aliment. Après malaxage, l'aliment est étalé

sur des recipients en plastiques plates et lisses. Les boulettes sont ensuite découpées puis servies aux escargots (figure 4) .



Figure 4 : Forme boulette de l'aliment concentré.

Dumpling form of concentrated food.

MENSURATION

Pour chaque individu étudié, en plus du poids, les mensurations suivantes ont été réalisées chaque semaine (figure 5 et 6) : il s'agit de la longueur (L), la largeur (l) et de la hauteur (H) de l'escargot.

La Longueur (L) correspond à la plus grande distance séparant le bord supérieur de la circonférence du péristome et la pointe de la coquille. En ce qui concerne la Hauteur (H), elle va de la charnière dorsale au bord ventral. Quant à la largeur (l), c'est la distance séparant les deux bords latéraux de la coquille.

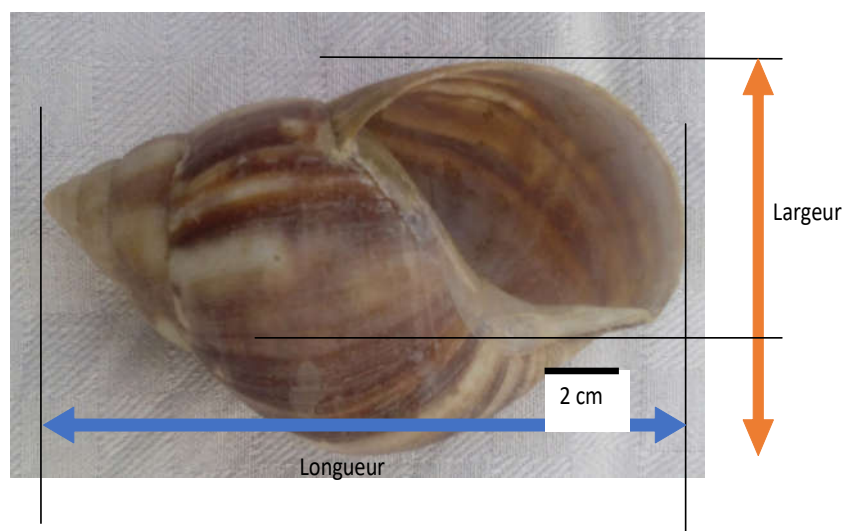


Figure 5 : Mensuration de la longueur et de la largeur de la coquille

Measuring the length and width of the shell



Figure 6 : Mesuration de la hauteur de la coquille.

Measuring the height of the shell.

ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Le traitement statistique des données suivantes a été réalisé à l'aide des logiciels STATISTICA version 6.0 (Leroy et Farnir 2000) et Microsoft Excel 2003.

Les valeurs moyennes des paramètres de croissance ont été comparées au moyen d'une analyse de variance (ANOVA) à un facteur suivie du test de comparaison multiple de STUDENT NEWMANN-KEULS au seuil de 5 %. Le principe du test de l'analyse de la variance est basé sur l'hypothèse que la variabilité totale observée dans les résultats est dû à une fluctuation aléatoire ; le test appliqué est celui de Turkey en considérant que les variabilités sont significativement différentes pour des probabilités inférieures à 0,05 soit 5 %.

Le coefficient de corrélation (r) est la valeur qui unit deux variables X et Y . Lorsque la valeur de r n'est pas significativement différent de 0 alors les variables étudiées sont indépendantes. Plus ce coefficient se rapproche de 1 en valeur absolue, plus l'intensité de la relation entre les deux variables étudiées est grande (Schwartz et Lazard, 1984).

L'analyse de la régression linéaire permet de produire un modèle de relation entre deux variables. Elle nous a permis de définir des équations de droite de type $y = ax + b$ liant les paramètres étudiés deux à deux. L'analyse de

la régression a donc été utilisée dans le cadre de notre travail pour étudier les relations existantes entre le poids et les autres paramètres (la longueur, la largeur et la hauteur).

RESULTATS

RELATION POIDS-LONGUEUR (P/L)

Les droites d'ajustement obtenues à partir des coordonnées logarithmiques sont présentées sur les figures 7 et 8.

En ce qui concerne les escargots ayant été nourri avec la forme boulette de l'aliment composé, le coefficient de corrélation et le coefficient d'allométrie sont respectivement ($r=0,72$) et $b=0,2$ (figure 7a). Ceux ayant consommé les mélanges de feuilles de végétaux possèdent un coefficient de corrélation $r=0,81$ et un coefficient d'allométrie $b=0,29$ (figure 8a).

Dans les deux cas de figures, les coefficients de corrélation entre le poids et la longueur sont élevés ($r=0,72$ et $r=0,81$). Les coefficients d'allométrie ($b=0,2$ et $b=0,29$) sont très inférieurs à 3 ; Ce qui met en évidence une allométrie minorante. La croissance en longueur des escargots est donc moins rapide que leur évolution en poids. Les 2 coefficients de corrélation ($r=0,72$ et $r=0,81$) témoignent d'une forte corrélation entre ces deux paramètres mis en évidence.

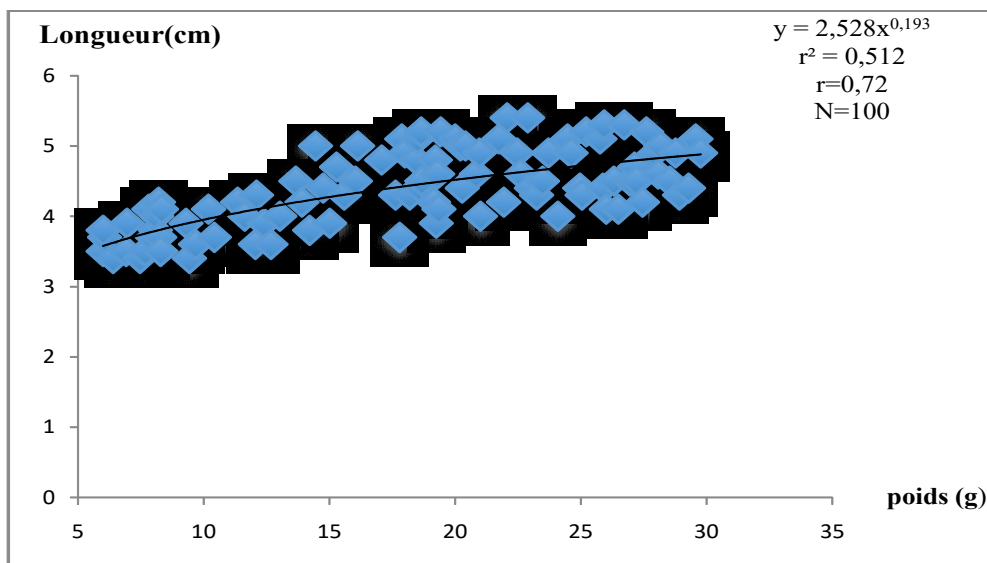


Figure 7a : Courbe de tendance puissance.

Power trend curve.

r = coefficient de corrélation ; N = Nombre d'individus

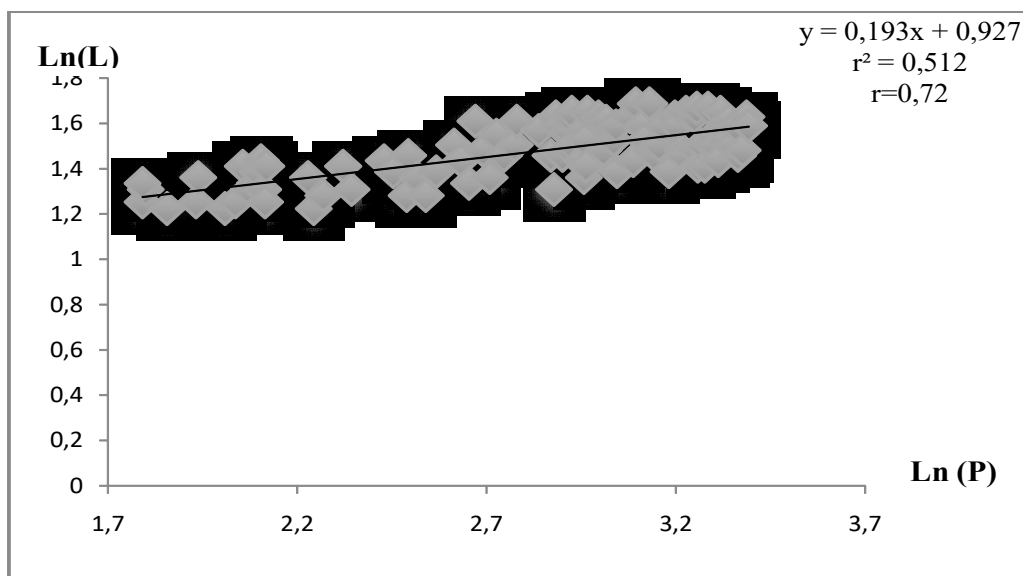


Figure 7b : Courbe de tendance linéaire.

Linear trend curve.

Figure 7a et 7b relation : Relation poids-longueur chez les escargots nourris avec la forme boulette de l'aliment concentré.

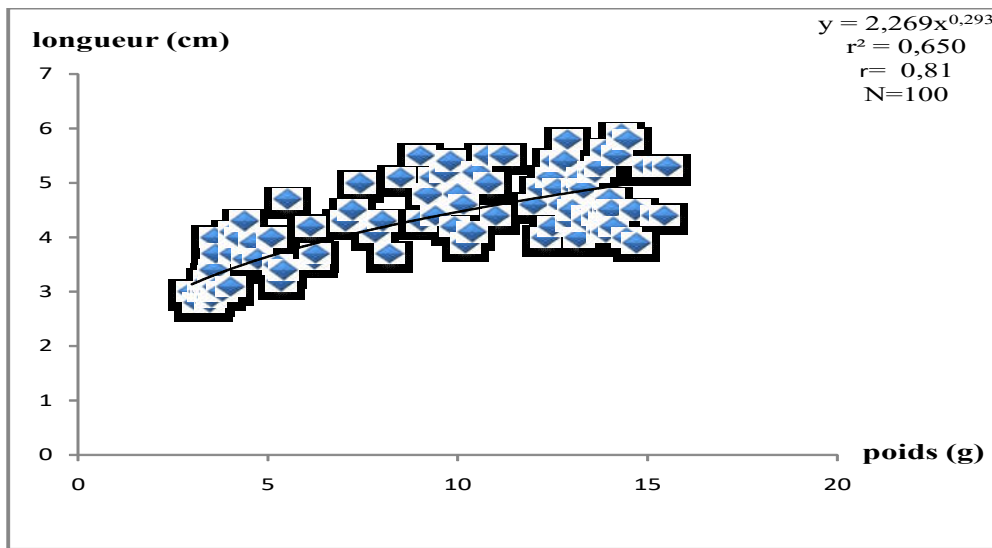


Figure 8a : Courbe de tendance puissance.

Power trend curve.

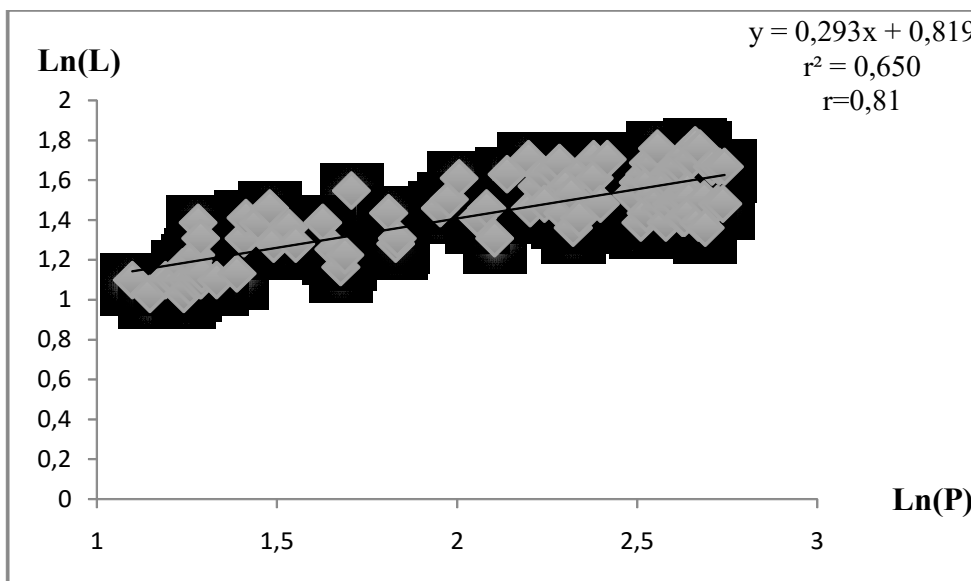


Figure 8b : Courbe de tendance linéaire.

Linear trend curve.

Figure 8a et 8b relation : Relation poids-longueur chez les escargots nourris avec un mélange de feuilles végétaux.

RELATION POIDS-LARGEUR (P/L)

Les droites d'ajustement obtenues à partir des coordonnées logarithmiques sont présentées sur les figures 9 et 10.

Les escargots ayant été nourri avec la forme boulette de l'aliment composé ont un coefficient de corrélation et un coefficient d'allométrie respectivement ($r=0,24$) et $b=0,05$ (figure 9a). Ceux ayant consommé les mélanges de feuilles de végétaux possèdent un coefficient de corrélation $r=0,80$ et un coefficient d'allométrie

$b=0,30$ (figure 10 a).

Les coefficients d'allométrie ($b=0,05$ et $b=0,30$) sont très inférieurs à 3. La croissance entre le poids des escargots et la largeur des coquilles est donc minorante : l'évolution du poids est très supérieure à celle de la largeur dans les deux cas de figure. La relation existante entre le poids et la largeur est très faible chez les escargots nourris à base de concentré mais le contraire se produit chez les sujets consommateurs d'un mélange de feuilles de végétaux.

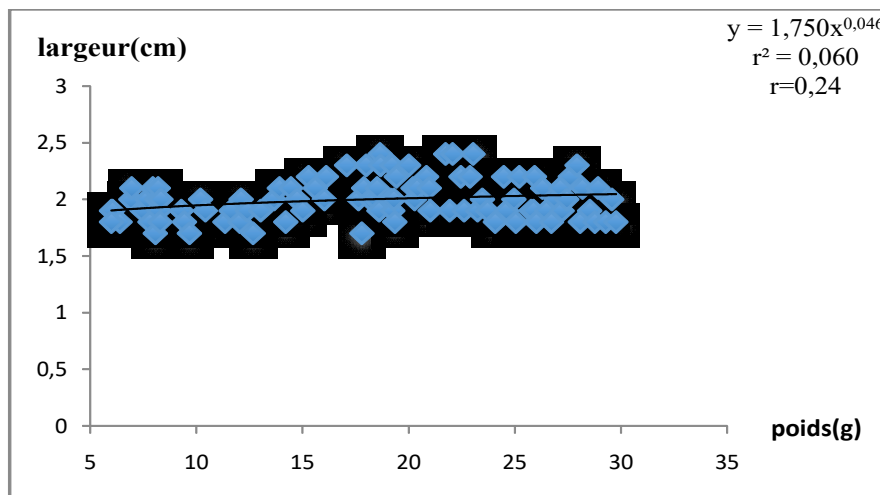


Figure 9a : Courbe de tendance puissance.

Power trend curve.

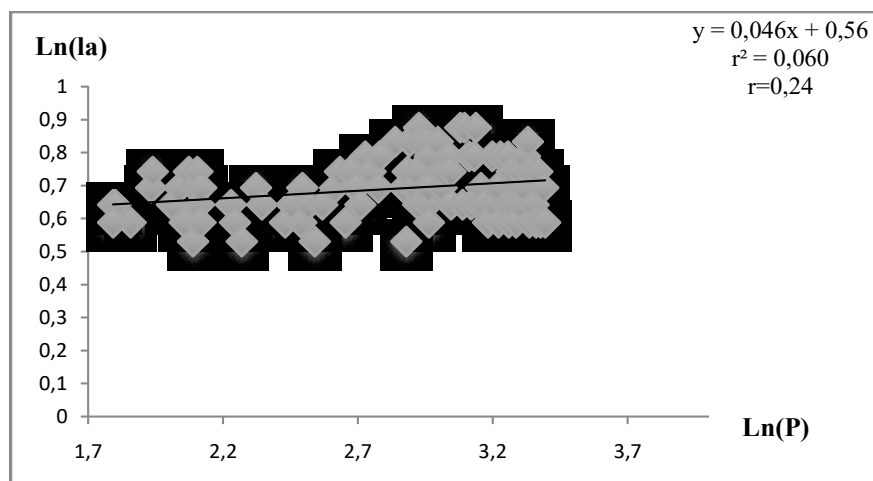


Figure 9b : Courbe de tendance linéaire.

Linear trend curve.

Figures 9 a et b : Relation poids-largeur chez les escargots nourris avec la forme boulette de l'aliment concentré.

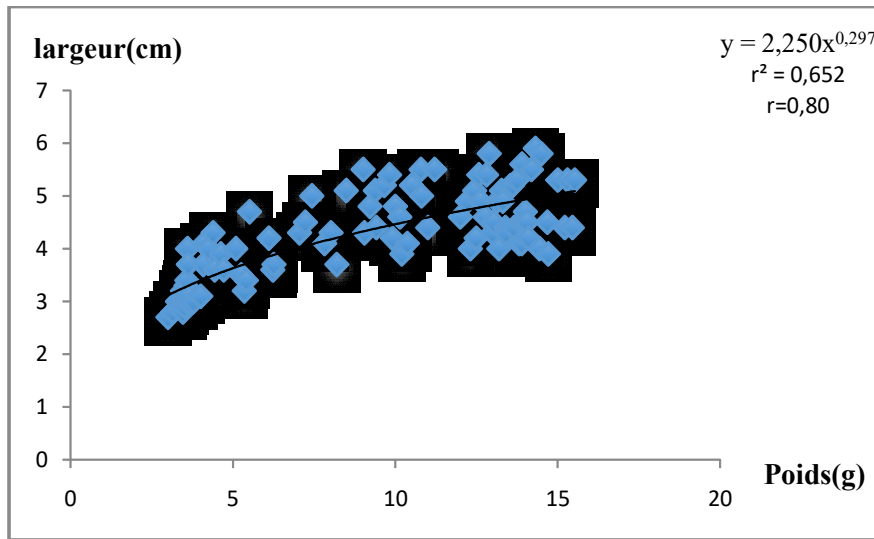


Figure 10a : Courbe de tendance puissance.

Power trend curve.

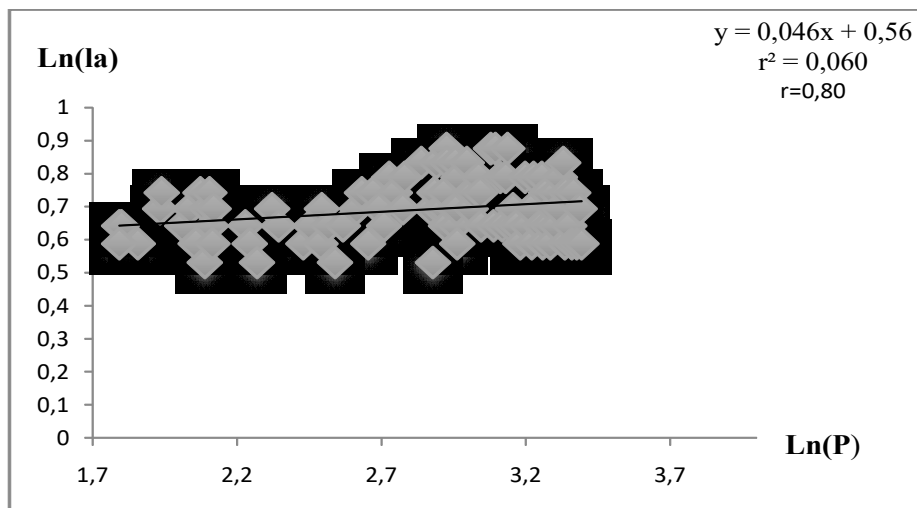


Figure 10b : Courbe de tendance linéaire.

Linear trend curve.

Figure 10a et 10b relation : Relation poids-longueur chez les escargots nourris avec un mélange de feuilles végétaux.

RELATION ENTRE POIDS ET HAUTEUR (P / H)

Les droites d'ajustement obtenues à partir des coordonnées logarithmiques sont présentées sur les figures 11 et 12.

Concernant les escargots nourris à base de concentré, le coefficient de corrélation et le coefficient d'allométrie sont respectivement ($r=0,2$) et $b=0,04$ (figure 11a). Les sujets ayant consommé les mélanges de feuilles de végétaux ont atteint un coefficient de corrélation $r=0,82$

et un coefficient Allométrie $b=0,31$ (figure 12a). Les coefficients Allométrie ($b=0,04$ et $b=0,31$) sont tous inférieurs à 3 traduisant ainsi une croissance minorante. Qu'ils soient nourris avec un mélange de feuilles de végétaux ou avec un aliment composé, le poids augmente plus vite que la hauteur. Ainsi, La relation existante entre le poids et la largeur est très faible chez les escargots nourris à base de concentré ($r=0,2$) mais le contraire se produit chez les sujets consommateurs d'un mélange de feuilles de végétaux ($r=0,82$).

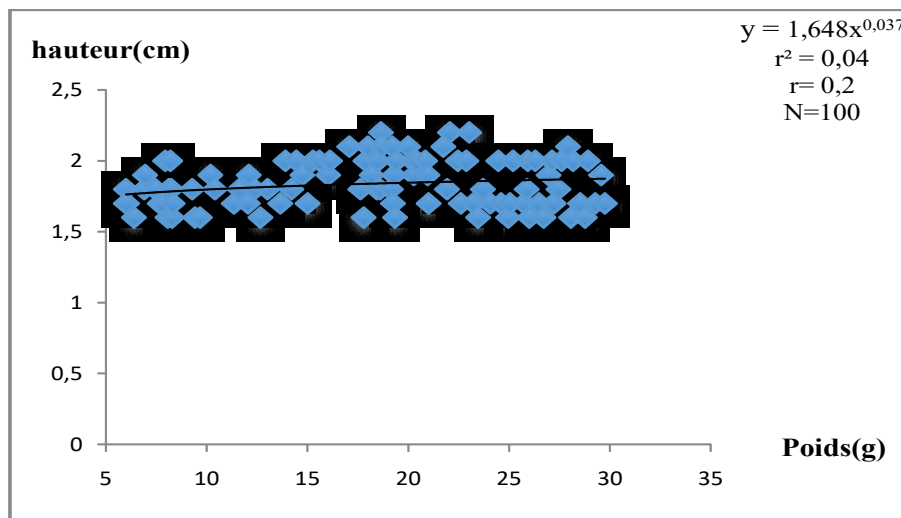


Figure 11a : Courbe de tendance puissance.

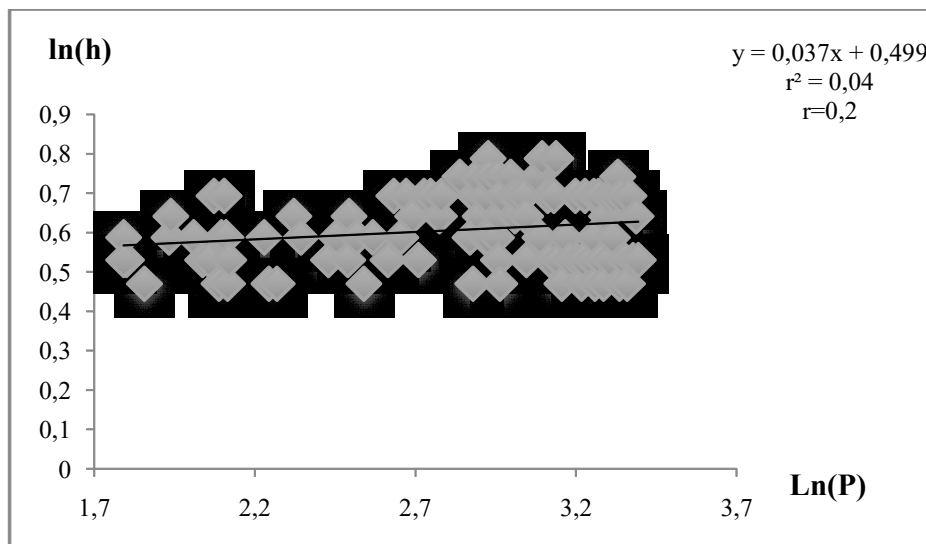


Figure 11b : Courbe de tendance linéaire.

Linear trend curve.

Figures 11 a et b : Relation poids-largeur chez les escargots nourris avec la forme boulette de l'aliment concentré.

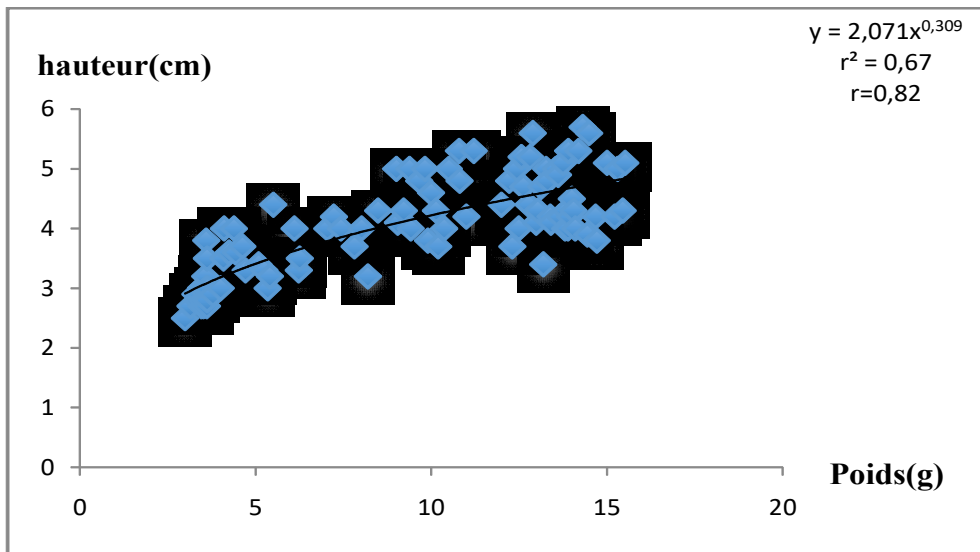


Figure 12a : Courbe de tendance puissance.

Power trend curve.

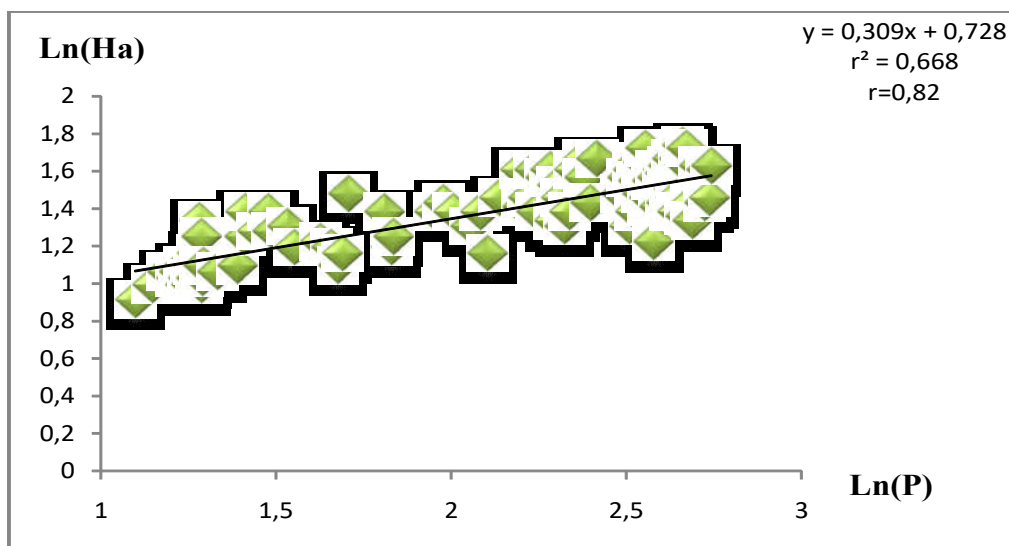


Figure 12b : Courbe de tendance linéaire.

Linear trend curve.

Figure 10a et 10b relation : Relation poids-longueur chez les escargots nourris avec un mélange de feuilles végétaux.

DISCUSSION

Qu'ils soient nourris aux feuilles de végétaux ou avec du concentré, les sujets ont été soumis à une très bonne condition : la température, l'humidité relative de l'air et densité qui a favorisé une meilleure croissance chez *Limicolaria flammea* (Engmann *et al* 2013). L'on peut aussi noter que les différents aliments proposés aux sujets ont été servis en quantité et étaient de bonne qualité.

Les coefficients d'allométrie ($b=0,05$ et $b=0,30$) sont très inférieurs à 3. La croissance entre le poids des escargots et la largeur des coquilles est donc minorante : l'évolution du poids est très supérieure à celle de la largeur dans les deux cas de figure. La relation existante entre le poids et la largeur est très faible chez les escargots nourris à base de concentré mais le contraire se produit chez les sujets consom-mateurs d'un mélange de feuilles de végétaux.

En effet, il a été montré qu'en état de captivité, la perturbation de la croissance et de la reproduction sous les fortes densités est due à la réduction de la quantité et de la qualité de l'aliment mis à la disposition des escargots (Stievenart., 1996 ; Stievenard et Hardouin 1990). Ainsi donc la densité sous laquelle étaient soumis les escargots a induit une bonne ingestion alimentaire, une faible mortalité, contrairement aux densités relativement élevées de 300 et de 400 escargots / m² où les animaux mangent peu et meurent beaucoup. Nos résultats corroborent ceux de Codjia (2001) sur *Archachatina marginata* et ceux de Otchoumou (1997), (Otchoumou *et al*, 2004) sur *Achatina achatina*, *Achatina fulica* et *Archachatina ventricosa* en ce qui concerne la densité de 100 escargots/m². Cette expérience montre que *Limicolaria flammea*, élevé à une forte densité, croît lentement même si les individus sont placés dans un environnement bien entretenu avec une quantité et une qualité convenables de nourriture et d'humidité (Otchoumou *et al*, 2011).

Les escargots soumis à différentes rations alimentaires montrent un comportement différent. L'analyse des croissances révèle la nécessité de nourrir les escargots avec le concentré. Les coefficients de corrélation entre le poids et la longueur sont élevés ($r=0,72$ et $r=0,81$). Les coefficients d'allométrie ($b=0,2$ et $b=0,29$) sont très inférieurs à 3 ; Ce qui met en évidence une allométrie minorante. La croissance en longueur des escargots est donc moins rapide que leur évolution en poids. Les 2 coefficients de corrélation ($r=0,72$ et $r=0,81$) témoignent d'une forte corrélation entre ces deux paramètres mis en évidence.

L'aliment concentré favorise le développement coquiller et par ricochet la chair que le régime à base d'un mélange de feuilles de végétaux. Les escargots ayant consommé les boulettes d'aliment fait à base de concentré ont atteint la maturité sexuelle au bout de quatre mois et six mois pour ceux nourris avec un mélange de feuilles de papaye et de manioc.

Des deux régimes proposés, seule la ration avec le concentré a le plus fort taux de Ca²⁺, K⁺ et Na⁺. De plus, il contient des proportions relativement élevées en azote, matières grasses, sucres totaux et de cellulose (Cobbinah *et al*, 2008). Tout ceci pourrait être à l'origine du développement précoce des animaux nourris au concentré au bout de quatre mois chez les individus ayant consommé ce type d'aliment au cours de cette étude (Kouassi *et al*, 2010).

CONCLUSION

Le régime alimentaire concentré a véritablement eu une influence non seulement sur les paramètres de croissance relative. Ainsi, les escargots consommateurs d'aliments à base de concentré ont pu atteindre un poids moyen de $17,196 \pm 0,2g$ et une longueur moyenne de coquille de $4,027 \pm 0,1cm$.

Le régime à base d'un mélange de feuilles a occasionné chez les individus, un poids moyen de $9,5774 \pm 0,12g$ et une longueur moyenne coquillière de $3,9 \pm 0,1 cm$.

REFERENCES

- Adegbaju S. 2000. A Guide to a successful poultry and snailery business. *Agrocare series*: 22 - 29.
- Ajayi S.S., Fewe O.O., Moriarty C. and M.O. Awesu. 2003 : Observations on the biology and nutritive value of the giant African snail *Archachatina marginata*. *Ecology of African Wildlife Journal*, 16 : 85 - 95.
- Codjia J.T.C. 2001. «Alimentation et croissance des escargots géants africains *Archachatina* (*Calachatina*) *marginata* (Swainson) et *Achatina fulica* (Bowdich), en captivité», *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, 2(2), pp. 141 - 152,.
- Codjia J. T. C. 2001 : Alimentation et croissance des escargots géants africains *Archachatina* (*calachatina*) *marginata* (Swainson) et *Achatina fulica* (Bowdich) en captivité. *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, 2(2) : 141 – 152.
- Cobbinah J.C., Adiri V. and B. Onwuka. 2008. L'élevage des escargots : Production, transformation commercialisation. ISBN Agromisa/ ISBN CTA, p. 85,.
- Engmann F. N., Afoakwah N., Darko P.O. and W., Sefah. 2013. «Proximate and Mineral Composition of Snail (*Achatina achatina* nom scientifique en italique) Meat ; Any Nutritional Justification for Acclaimed Health Benefits?» *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3 (4) 8 - 15, 2013.
- Fagbuaro O., OSO J. A., Edward J. B. and R. F. Ogunleye. 2006 : Nutritional status of four species of giant land snails in Nigeria. *Journal of Zhejiang University science B*, 7 (9) : 686 - 689.
- Hardouin J., Stievenart C. and J. T. C. Codjia. 1995 : L'achatiniaculture. *World Animal Review*, 83 : 29 - 39. Ireland M.P. 1991. «The effect of dietary calcium on growth, shell thickness and tissue calcium distribution in snail *Achatina fulica*, « *Comparative Biochemistry & Physiology* », 98 (1), pp. 111 - 116, 1991.
- Karamoko M., Adou C. F. D., Kimsé M., Otchoumou A, and K. P. Kouassi 2016. Effects of Dietary Calcium on the Organoleptic Qualities of an African Landsnails' Flesh. *Scholars Bulletin* ISSN 2412-9771 (Print) (A Multi-disciplinary Journal) ISSN 2412 - 897X (Online) An Official Publication of « Scholars Middle East Publishers », Dubai, United Arab Emirates Website : <http://scholarsbulletin.com/>
- Karamoko M. 2009. 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. Université Cocody Abidjan, Thèse de doctorat unique, 166.
- Kouassi KD, Otchoumou A. and D. Gnakri. 2008. Le commerce des escargots (*Achatina achatina*), une activité lucrative en Côte d'Ivoire. *Livestock Research for Rural Development*, Volume 20, <http://www.lrrd.org/lrrd20/4/koua20058.htm>.
- Kouassi K. D., Karamoko M. and J. D. Mémel. 2010. « Etude comparative de la croissance des principales espèces d'escargots géants comestibles d'Afrique », *Revue CAMES Série A*, 11 pp. 80 – 84, 2010. Leroy P. and F. Farnir. 2000 : Méthodes statistiques en Médecine Vétérinaire. Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, 270 p
- Otchoumou A., Dupont-Nivet M. and H. Dosso .2011. « Effects of diet quality and dietary calcium on reproductive performance in *Archachatina ventricosa* (Gould 1850), Achatinidae, under indoor rearing conditions », *Invertebrate Reproduction & Development* 1 : 7, 2011.
- Otchoumou A., N'da K., Dosso H. and K. D. Kouassi. 2004. « Inventaire de végétaux sauvages consommés par l'escargot géant africain *Archachatina ventricosa* (Gould 1850): préférences alimentaires, » *Haliotis* 33 : 13 - 20, 2004.
- Otchoumou A., Dosso h. and Fantodji. 2003. Elevage comparatif des escargots juvéniles *Achatina achatina* (Linné, 1758), *Achatina fulica* (Bowdich, 1820) et *Archachatina ventricosa* (Gould, 1850) : influence de la densité animale sur la croissance, l'ingestion alimentaire et le taux de mortalité cumulé. *Revue africaine de santé et Productions animales*, 1 : 146 - 151.

- Otchoumou A., 1997 : Etude de trois espèces d'escargots comestibles de Côte d'Ivoire : *Achatinaachatina* (Linné), *Achatinafulica* (Bowdich) et *Archachatinaventricosa* (Gould) ; reproduction et croissance en milieu naturel et en élevage. Thèse de Doctorat 3e cycle, Université de Cocody, 140 p.
- Stievenart C., 1996 : Morphologie coquillière, croissance, reproduction et estivation chez les escargots géants africains: observation au laboratoire sur *Archachatina marginata* et *Achatinafulica*. PhD, Institut de Médecine Tropicale, Prince Léopold, Antwerpen, Belgique, 204 p. Stievenart C. and J. Hardouin 1990 : Manuel des escargots géants africains sous les tropiques. Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale, Pays-Bas, 35 p.
- Schwartz D. and P. Lazar. 1964. Elément de statistique à l'usage des étudiants en propédeutique médicale. Editions *Fammarion*, 142 p.