

Fiche technique de l'impact de l'amendement du substrat en poudre de coquille d'œuf de poule sur la reproduction de *Archachatina marginata* (Swainson, 1821)

Aman Jean Baptiste

Memel Jean Didier

Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animale, Pôle de recherche Productions Animales, Côte d'Ivoire

Kouassi Kouadio Daniel

Université Jean Lorougnon Guédé, Département de biologie et de physiologie Animale, UFR Environnement, Daloa, Côte d'Ivoire

Otchoumou Atcho

Université Nangui Abrogoua, UFR-Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animale, Pôle de recherche Productions Animales, Côte d'Ivoire

Doi: 10.19044/esj.2018.v14n33p239 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n33p239](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n33p239)

Abstract

This study consists in looking for an improvement of *Archachatina marginata* reproductions performances by amendment of the breeding substrates. As a result, five types of substrate were prepared by soil amendment at different rates (0%, 10%, 20%, 30% et 40%) with chicken egg shell powder. On these substrates, snails were raised from spat stage until they were laid. Reproductive parameters such as: age of first laying, the number of annual laying per animal, the number of eggs per laying on the different substrates were recorded. Overall, snail laying performances improved with increasing rate of substrate amendment. However, beyond a rate of 20%, the weight of eggs laid began to decline. The chicken egg shell powder is suitable for the amendment of the breeding substrate of snails *Archachatina marginata* in view of an improvement in their reproductive performance. The rate of amendment recommended to this effect is 20%.

Keywords: *Archachatina marginata*, amendment, substrate, reproductive performance

Resume

Cette étude à consister à rechercher une amélioration des performances de reproduction de *Archachatina marginata* par amendement des substrats d'élevage. De ce fait, cinq types de substrat ont été confectionnés par amendement du terreau à différents taux (0%, 10%, 20%, 30%, 40%) en poudre de coquille d'œufs de poule. Sur ces substrats, des escargots ont été élevés du stade naissain jusqu'à leur ponte. Les paramètres de reproduction tels que : l'âge de première ponte, le nombre de ponte annuel par animal et le nombre d'œufs par ponte sur les différents substrats ont été enregistrés. Dans l'ensemble, les performances de ponte des escargots se sont améliorées avec l'augmentation du taux d'amendement de leur substrat. Cependant, au-delà d'un taux de 20%, le poids des œufs pondus a commencé à baisser. La poudre de coquille d'œuf de poule convient à l'amendement du substrat d'élevage des escargots *Archachatina marginata* en vu d'une amélioration de leur performance de reproduction. Le taux d'amendement conseillé à cet effet est de 20%.

Mots clés: *Archachatina marginata*, amendement, substrat, performances de reproduction

Introduction

L'élevage des escargots géants africains, connaît de plus en plus un essor en Afrique subsaharienne. Cependant, cet essor reste tributaire de véritables techniques d'élevage susceptibles de non seulement réduire le cycle de croissance et de reproduction mais aussi, d'améliorer les performances de ponte des escargots. Ainsi, la maîtrise de l'achaticulture nécessite, une modernisation des techniques d'élevage (Rousselet, 1982; Chevalier, 1985; Bonnet *et al.*, 1990). C'est ce qui justifie les nombreux travaux réalisés ces dernières années pour déterminer des régimes alimentaires et des substrats convenables pour l'élevage de ces mollusques (N'da *et al.*, 2004; Kouassi *et al.*, 2007; Diomandé *et al.*, 2008; Otchoumou *et al.*, 2011 ; Aman *et al.*, 2011 ; Bouye *et al.*, 2015 et Sika *et al.*, 2015).

Des travaux ont montré que le calcium est un élément important dans la répartition des escargots en milieu naturel (Johannessen, 2001 ; Tattersfield *et al.*, 2001 ; Hotopp, 2002). Les escargots utilisent ce minéral pour la confection de leur coquille et la calcification de leurs œufs (Bonnet *et al.*, 1990). C'est à juste titre que les régions où vivent ces mollusques, possèdent un sol calcaire.

Vu l'important rôle que joue le calcium du sol chez l'escargot, il conviendrait de rechercher une source calcique qui contiendrait du calcium bio-disponible pour l'amendement du substrat de ces animaux en milieu d'élevage. Cette étude a donc pour but de rechercher une amélioration des performances de reproduction de *Archachatina marginata* par amendement du sol en calcium avec de la poudre de coquille d'œufs de poules.

Materiel et Methodes

Matériel biologique

Reproducteurs

Les reproducteurs considérés dans cette étude sont des jeunes reproducteurs de *Archachatina marginata* élevés depuis le stade naissains jusqu'à leur maturité sexuelle (Figure 1).



Figure1 : Reproducteurs *Archachatina marginata*

Aliment

Les animaux ont été nourris exclusivement à l'aliment concentré sous la forme farine (Figure 2) formulé sur la base des travaux de Conan *et al.* (1989).



Figure 2 : Aliment concentré des escargots

Matériel d'élevage

Bacs d'élevage

Des bacs en plastique de forme parallélépipédique de dimensions 0,8 x 0,75 x 0,8 m, soit une surface de base de 0,6 m² pour un volume de 0,48 m³, ont servi d'enceinte pour l'élevage des escargots (Figure 3). Ces bacs sont munis de couvercles de type moustiquaire constituant le dispositif anti-fuite et permettant la circulation d'air. Ils ont été installés dans un bâtiment à toiture recouverte de tôles et muni d'un lanterneau asymétrique.



Figure 3 : Bac d'élevage

Bacs d'incubation

L'incubation des œufs a été effectuée dans des bacs en plexiglas à base carrée et à faces trapézoïdales. Ils ont une hauteur de 0,14 m avec une petite base de côté 0,17 m et une grande base de côté 0,21 m, soit une surface de base de 289 10⁻⁴ m² (Figure 4). Ces bacs perforés à la base sont munis de couvercles aussi perforés qui adhèrent à leurs pourtours. Les perforations permettent à l'air de circuler librement dans ces bacs. Aussi, ces perforations permettent d'évacuer l'excès d'eau d'arrosage.



Figure 4 : Bac garni de substrat d'incubation

Substrat d'incubation

Le substrat d'incubation des œufs est confectionné avec des bourres de noix de coco séchées. Le choix de ce substrat est guidé par les travaux de Aman

(2004) qui ont révélé que celui-ci permet d'optimiser le taux d'éclosion des œufs des escargots du genre *Archachatina* (Figure 4).

Source calcique

Les coquilles d'œufs de poules ont été utilisées comme source calcique pour l'amendement des substrats d'élevage.

Sol

Du terreau prélevé à la surface du sol de la forêt de l'université Abobo Adjamé (Actuelle Université Nangui Abrogoua) a été utilisé comme élément de base pour la confection du substrat d'élevage.

Matériel technique

Balance

Une balance électronique de marque Sartorius de précision 0,1g a été utilisée pour peser les œufs et les éléments constitutifs (sources calciques et terreau) des substrats d'élevage.

Pied à coulisse

Un pied à coulisse mécanique de précision 0,1 mm a servi pour la mensuration des diamètres des œufs.

Mangeoire et abreuvoir

Des fermetures de grandes boîtes de lait en plastique à base extérieure tapissée d'une couche de ciment ont été utilisées comme mangeoires et abreuvoirs (Figure 4). La couche de ciment permet d'augmenter la masse du plastique afin d'éviter que les animaux renversent le contenu.

Méthodes

Traitement du sol

Du terreau a été prélevé en surface du sol à une profondeur d'au plus 10 cm. Après prélèvement il a été tamisé pour être débarrassé des morceaux de bois et des pierres. Après le tamisage celui-ci a été légèrement arrosé pour humidification ensuite chauffé dans une bassine en aluminium sur du bio-charbon pendant 20 minutes. Le chauffage permet de débarrasser le terreau des œufs d'insectes (*Alluaudihella flavicornis*, *fungus Fusarium*) pouvant s'attaquer aux escargots.

Traitement de la source calcique

Des coquilles d'œufs de poule ont été collectées dans des kiosques à café. Elles ont ensuite été trempées dans de l'eau bouillante pour désinfection. Ces coquilles ont par la suite été concassées et chauffées à l'étuve à 70°C

pendant 8 heures. Après chauffage elles ont été transformées en poudre au mortier.

Amendement du terreau

Le terreau a été amendé avec la poudre de coquilles d’œufs obtenue à différent taux (5%, 10%, 20%, 30% et 40%) comme l’indique la figure 5. Un substrat non amendé constitué à 100% de terreau a été considéré comme témoin. Ainsi, cinq types de substrats (S_T , S_{oe5} , S_{oe10} , S_{oe20} , S_{oe30} et S_{oe40}) ont été confectionnés en raison de 3 répétitions par traitement.

Disposition du substrat

Les différents substrats confectionnés sont disposés, chacun au planché des bacs jusqu’à une hauteur de 20 cm, permettant ainsi aux animaux d’enfouir aisément leurs œufs. Ces substrats sont ensuite recouverts d’une couche d’épaisseur 5 cm de feuilles sèches de cacaoyers. Ces feuilles ont au préalable été désinfectées par trempage dans de l’eau bouillante.

Disposition des escargots

Les escargots ont été répartis au stade naissains (à 2 semaines d’âge) à une densité de 25 individus par m^2 dans les bacs d’élevage sur les différents substrats.

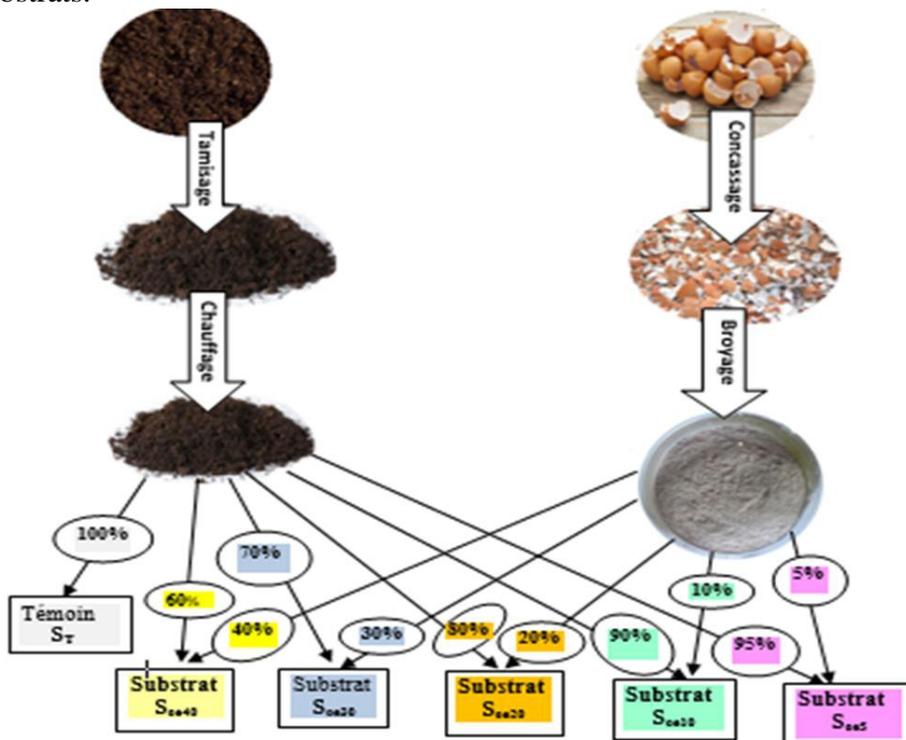


Figure 5 : Méthode de confection des substrats d’élevage

Alimentation des escargots

Les escargots ont été nourris à volonté tous les deux jours. Au terme des deux jours, les mangeoires étaient correctement lavées et séchées avant d'être réutilisées. Aussi, de l'eau potable leur a été distribuée dans les abreuvoirs quotidiennement. Avant de remplir les abreuvoirs, ceux-ci étaient correctement lavés.

Détermination des performances de reproduction

Les escargots ont été élevés sur les différents substrats jusqu'à leur reproduction. Pendant les périodes de ponte, ces mollusques ont été régulièrement visités pour la vérification de la présence éventuelle d'œufs. La prospection des substrats a été pratiquée manuellement et quotidiennement. Les œufs trouvés simultanément à un même endroit (enfouis ou en surface de la litière d'élevage) ont été considérés comme constituant une ponte. Ces œufs ont été récoltés avec précaution à l'aide d'une cuillère en plastique et dénombrés par ponte. Leurs grands et petits diamètres ont été mesurés au millimètre près et leurs poids déterminés au 1/10 de gramme près. Les œufs de chaque ponte ont été mis à incuber séparément à l'abri de la lumière dans un bac garni de bourres de noix de coco. Les substrats d'incubation contenant les œufs ont été légèrement arrosés une fois par semaine afin d'y maintenir une humidité relative constante. Après 24 jours d'incubation, les œufs sont régulièrement visités pour déceler les éclos et les sortir des bacs. Les éclos sont sortis des bacs car ils peuvent s'attaquer aux œufs non encore éclos empêchant ainsi leur évolution. Les éclos ont été dénombrés et les taux d'éclosion déterminés. Ainsi, les performances de reproduction des animaux sur chaque type de substrat ont été estimées à partir de l'âge de première ponte, du nombre de ponte par reproducteur, du nombre d'œufs par ponte, du poids, des grands et petits diamètres des œufs et du taux d'éclosion.

Nombre total de ponte /reproducteur = Nombre total de ponte / Nombre total de reproducteurs

Taux d'éclosion = Nombre total d'éclos x 100 / Nombre total d'œufs pondus

Résultats et Discussion

Résultats

Le nombre de ponte par reproducteur croit avec le taux d'amendement du substrat en poudre de coquille d'œufs de poule (Figure 6). Cette croissance du nombre de ponte par escargot devient significative à partir du taux d'amendement de 20%.

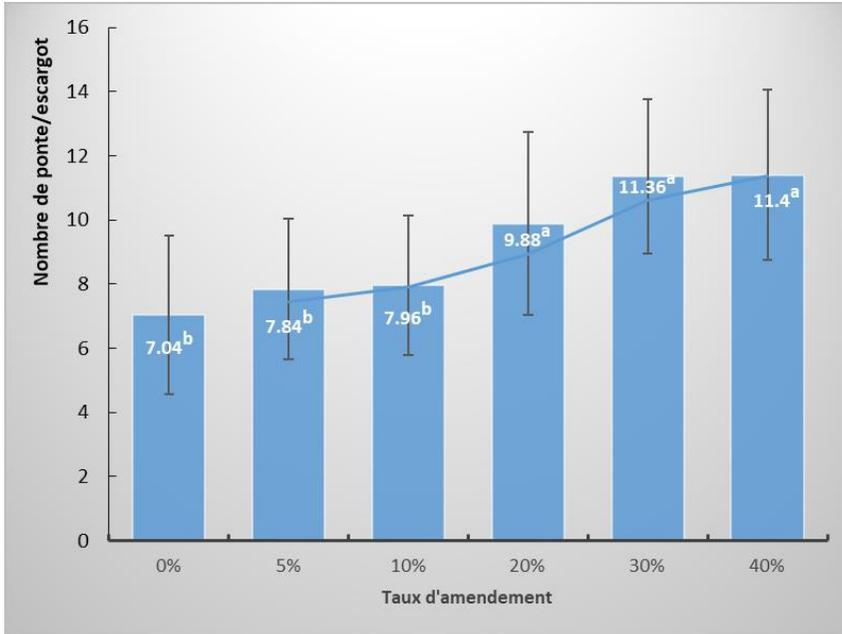


Figure 6: Nombre de ponte par reproducteur en fonction du taux d'amendement

Le nombre d'œufs par ponte croit aussi avec le taux d'amendement du substrat. Cette croissance du nombre d'œufs par ponte devient significative à partir du taux d'amendement de 30%. Ainsi, les escargots élevés sur les substrats contenant 30% et 40% de poudre de coquille d'œufs ont donné plus d'œufs par ponte (figure 7).

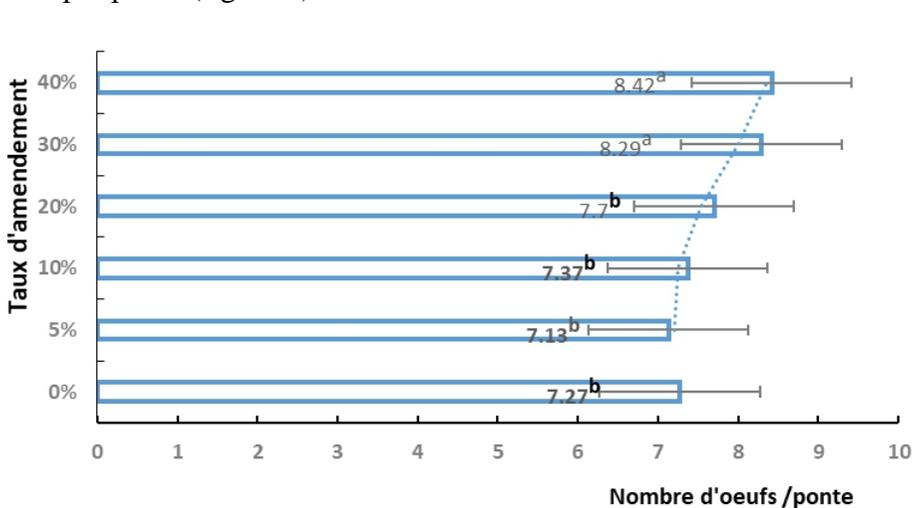


Figure 7: Nombre de ponte par reproducteur en fonction du taux d'amendement

Quant au poids moyen des œufs, il croit avec l'augmentation du taux d'amendement du substrat jusqu'à atteindre son pic au taux d'amendement de

20%. Au-delà de 20% dans le substrat la source calcique entraine une baisse progressive du poids des œufs pondus (Figure 8).

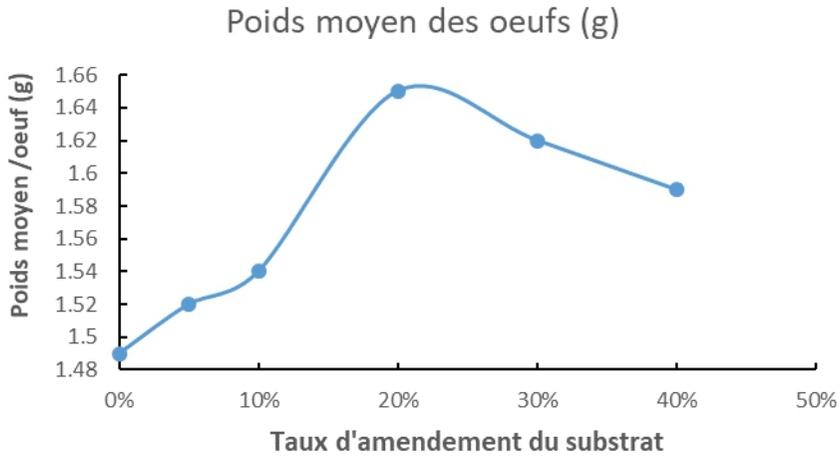


Figure 8 : Poids des œufs en fonction du taux d’amendement du substrat

D’une manière générale, les dimensions (grand et petit diamètres) des œufs s’augmentent avec le taux d’amendement du substrat d’élevage. Les œufs les plus gros sont pondus par les escargots des substrats amendés à un taux minimum de 10% (Figure 9).

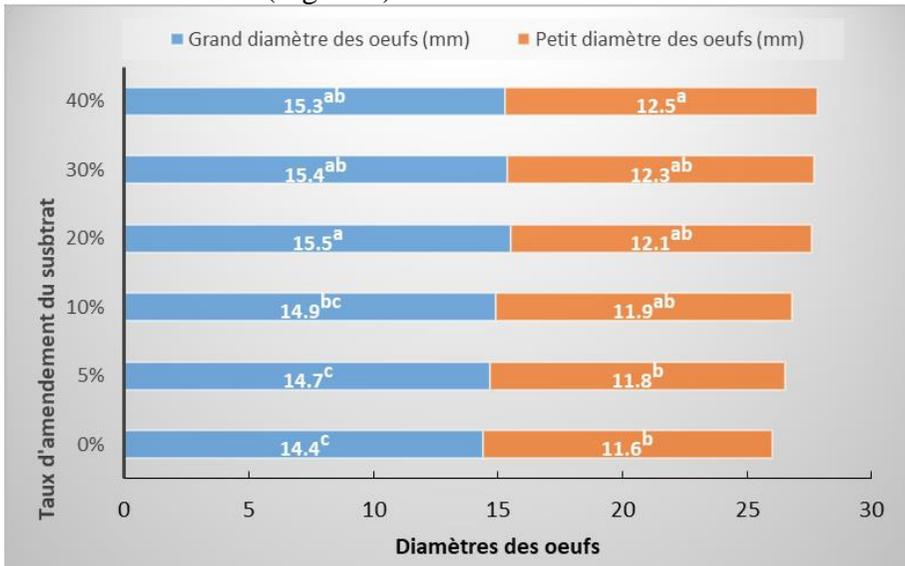


Figure 9 : Dimension des œufs en fonction du taux d’amendement du substrat

Les nombres d’éclos enregistrés sur les substrats amendés à 40% et 5% représentent chacun 16% des éclos totaux dénombrés. Les quatre autres substrats ont enregistré chacun 17% des éclos totaux (Figure 10).

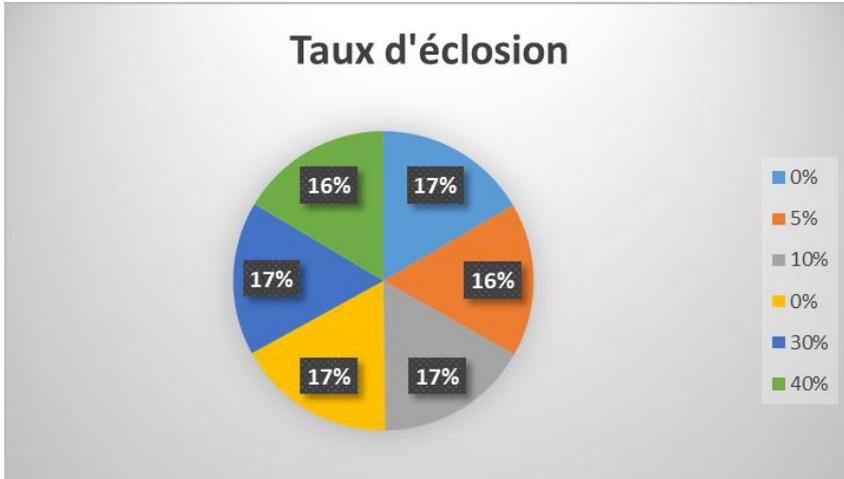


Figure 10 : Pourcentage d'éclos en fonction du taux d'amendement

Discussion

Il ressort de l'analyse des résultats que l'âge de première ponte des escargots diminue au fur et mesure que le taux d'amendement du substrat avec la poudre de coquilles d'œufs de poule croit. Ainsi, pendant que l'âge de première ponte est de 10,17 mois sur le substrat non amendé il est de 8,97 mois sur le substrat contenant 40% de la source calcique, soit une différence d'un délai de 1,2 mois. Les âges d'entrée en ponte enregistrés dans cette étude sont largement inférieurs à celui (36 mois) présenté par Dafem *et al.* (2008). Aussi, le nombre d'œufs par ponte (7,27 à 8,42) et le poids moyen d'un œuf (1,49 à 1,65), enregistré sur tous les substrats au cours de cette étude sont supérieurs à ceux présentés par ces auteurs ; c'est-à-dire 6,39 pour le nombre d'œufs et 1,27g pour le poids d'un œuf. Toutes ces différences seraient liées non seulement au fait que nos substrats d'élevage aient été amendés en source calcique contrairement à ces auteurs mais aussi au fait que nous ayons utilisé un aliment concentré riche en nutriment, notamment en calcium au lieu d'un aliment végétal. En effet, selon Otchoumou (2005) le taux de calcium alimentaire influence l'acquisition de la maturité sexuelle et la reproduction des escargots. Aussi, Otchoumou *et al.* (2011), affirment que l'escargot utilise une grande partie du calcium ingéré pour confectionner la coque de ses œufs. L'accroissement de la teneur en poudre de coquilles d'œufs de poule dans le substrat a induit une augmentation du nombre moyen annuel de ponte par reproducteur. En effet, le nombre de ponte annuel par escargot est passé de 7,27 sur le témoin à 8,42 sur le substrat contenant 40% de la source calcique. Aussi, l'amendement du substrat en source calcique a entraîné l'augmentation des caractéristiques physique (poids et dimensions) des œufs. Les légères variations du taux d'éclosion des œufs récoltés sur les différents substrats ne semblent pas être liées à leur teneur en source calcique. Cela serait plutôt lié

au nombre d'œufs trouvés non enfouis, à la surface des litières lors des prospections et collectes pour incubation. En effet, Les œufs ainsi déposés à la surface des substrats lors de la ponte, sont exposés à l'air libre, ce qui entraîne leursèchement et leur craquement (Brisson, 1968).

Conclusion

La poudre de coquille d'œufs de poule convient pour l'amendement en calcium du substrat des reproducteurs d'escargots *Archachatina marginata* en captivité. L'amendement du substrat en cette source calcique permet non seulement de raccourcir le délai de maturité sexuelle des escargots mais aussi d'améliorer leurs performances de ponte. Le taux d'amendement convenable à cet effet est d'au moins 20%.

References:

1. Aman J.B., Kouassi K.D., Karamoko M. & Otchoumou A. 2011. Effet de la teneur en poudre de coquille d'huitres dans le substrat d'élevage sur la croissance d'*Archachatina marginata*. *Journal of applied Biosciences* 47 : 3205-3213.
2. Bonnet J.C., Aupinel P. & Vrillon J.L. 1990. L'escargot *Helix aspersa* : biologie-élevage. Institut National de la Recherche Agronomique, Editeur, Paris, ISBN 2 -7380-0247- 1, 124p.
3. Bouye t.r., Sika A., Memel J.D., Karamoko M. & Otchoumou A., 2013. Effets de la teneur en poudre de coquilles de bivalves (*Corbula trigona*) du substrat sur les paramètres de croissance d'*Achatina achatina* (Linné, 1758) en élevage hors-sol. *Afrique SCIENCES*, 09 (2) : 142 – 153
4. Brisson P., 1968. Développement de l'embryon et de ces annexes et étude en culture in vitro chez les achatines (Gastéropodes Pilmoés). *Archives d'anatomie microscopique*, 57(4) :345-368.
5. Chevalier H., 1985. L'élevage des escargots: production et préparation du petit gris. Edition du Points Vétérinaire, Paris 128p.
6. Conan L., Bonnet J. C. & Aupinel P., 1989. L'escargot «petit-gris ». Progrès en alimentation. *Revue de l'alimentation animale*, 3: 24-27.
7. Dafem R., Ngoula F., Teguaia A., Kenfack A. & Tchoumboué J., 2008. Performances de reproduction de l'escargot géant africain (*Archachatina marginata*) en captivité au Cameroun. *Tropicultura*, 26 (3) 155 -158.
8. Diomandé M., KIPRE A. V., Koussemon M. & Kamenan A. 2008. Substitution de la farine de poisson par celle de l'escargots *Achatina fulica* dans l'alimentation des poules pondeuses en Côte d'Ivoire. *Livestock Research for Rural*

Developpement,20(1)<http://www.cipav.org.co/Irrd/Irrd20/1diom20002.htm>.

9. Hotopp K.P., 2002. Land snail and soil calcium in central Appalachian mountain forest. *Southeasters Naturalist*, 1: 27- 44.
10. Johannessen L.E. & Solhoy T., 2001. Effects of experimental increased calcium levels in the litter on terrestrial snail populations. *Pedobiologia*, 45 (3) : 234-242.
11. Kouassi K.D., Otchoumou A. & Dosso H., 2007. Les escargots comestibles de Côte d'Ivoire: influence de substrats d'élevage sur les paramètres de croissance de *Archachatina ventricosa* (Gould, 1850) en élevage hors sol. *Tropicultura*, 25 (1):16-20.
12. N'Da K., Otchoumou A., Koffi K. JC., 2004. Alimentation à base de produits du papayer et maturation ovocytaire chez *Achatina fulica* (Bowdich, 1820) en Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, 22 (4) : 168-172.
13. Otchoumou A., N' Da K., Dosso H., & Kouadio D.K., 2005. L'escargot géant africain *Achatina fulica* (Bowdich, 1820), peste potentielle pour les végétaux des forêts anthropisées de Côte d'Ivoire. *Haliotis* 34: 71-81.
14. Otchoumou A, Dupont-Nivet M & Dosso H., 2011. Effects of diet quality and dietary calcium on reproductive performance in *Archachatina ventricosa* (Gould 1850), Achatinidae, under indoor rearing conditions. *Invertebrate Reproduction & Development/ISSN 0792-4259 print/ISSN 2157-0272*.
<http://www.tandfonline.com/loi/tinv20>.
15. Rousselet M. 1982. L'élevage des escargots. Edition du point vétérinaire, Paris, 132p.
16. Sika N. A., Karamoko M., Bouye T.R., Otchoumou A. & Kouassi K.P., 2015. Effet de la teneur en protéines alimentaires sur la croissance de l'escargot *Achatina fulica* (Bowdich, 1720). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 13 (1): 85-93.
17. Tatterfield P., Warui C.M., Seddon M.B. & Kiringe J.W., 2001. Land snail faunas of afro-montane forests of Mont Kenya: ecology, diversity and distribution patterns. *Journal of Biogeography*, 28, 7: 843-861.