

Pontes et taux d'éclosion des achatines dans la litière de cacaoyère à Kisangani

A. BAULU BALENGA¹, S. LOMBU VIRA², P. LOMBOTO ISILONGA¹, D. BONYONGA LISELEMETE¹

(Reçu le 19/02/2019; Accepté le 20/07/2019)

Résumé

Une étude a été menée à Kisangani pendant 4 mois sur la ponte et le taux d'éclosion d'escargot du genre *Achatina*. Deux cent quarante escargots adultes étaient logés dans des cages de 9 m² (14 sujets/cage) et une cage de collection de 18 m² (60 sujets). Dans ces cages tapissées de la litière de cacaoyère (20 cm d'épaisseur), les géniteurs étaient entretenus pour pondre les œufs qui ont été récoltés une fois par semaine pour être incubés artificiellement. Les températures ambiantes de la cacaoyère et de la litière ont été contrôlées à cette fin. Les résultats montrent que la température hebdomadaire moyenne sous la cacaoyère et dans la litière a été respectivement de 20,7°C et 22,0°C le matin, 26,2°C et 23,5°C en mi-journée et de 23,3°C et 23,0°C le soir. Ces températures moyennes aux différents moments de la journée ont différé significativement entre la cacaoyère et sa litière aux heures matinales et de la mi-journée et non significativement aux heures crépusculaires. La température moyenne de l'incubation a été 22,9°C. Les géniteurs légers ont produit plus des naissains que les géniteurs lourds avec une allure inverse pour le nombre d'œufs par naissain et la fécondité relative qui a été estimée en moyenne à 71%. Le nombre de naissain a différé significativement en fonction du poids vif moyen du géniteur. Le taux d'éclosion moyen a été évalué à 75,3 % avec également une différence significative en fonction de poids vif moyen de géniteur.

Mots clés: Température, litière, ponte, *Achatina*, éclosion

Laying and hatching rate of African giant snail on cacao litter in Kisangani

Abstract

A study has been carried out in Kisangani during four months on the laying and the hatching rate of the snail of *Achatina* genus. Two hundred and forty adult snails were housed in cages of 9 m² (14 snails per cage) and one collection cage of 18 m² (60 snails). In the cacao litter lined cages (20 cm of width) in cacao plantation, the genitors were maintained to hatch eggs which were harvested once a week to be artificially incubated. Temperatures of the cacao-plantation and the litter have been controlled for this aim. The average weekly temperature under the cacao-plantation and in its litter was respectively 20.7°C and 22.5°C in the morning, 26.2°C and 23.5°C at mid-day and 23.3°C and 23.0°C in the evening. The average temperatures in different moments of the day have significantly differed between the cacao-plantation and its litter in morning hours and of mid-day and non-significantly at crepuscular hours. The average temperature of incubation has been of 22.9°C. The light genitors have produced more births than the heavy ones but with an inverse relationship with the numbers of eggs per birth and the relative fecundity, estimated to be 71% on average. The number of births has significantly differed with the genitor weight. The average rate of hatching was 75,3% with a significant difference according to genitor weights.

Keywords: Temperature, litter, laying, *Achatina*, hatching

INTRODUCTION

Dans les pays du sud, la forte croissance démographique et l'urbanisation galopante contribuent à une demande croissante et urgente en protéines animales. Un des grands défis de ce siècle est de satisfaire une telle demande, sans pour autant mettre en péril les milieux naturels et leur biodiversité (Nyongombe, 1993).

Le développement de l'élevage dans les pays tropicaux a été basé jusqu'à présent sur les animaux de rente traditionnels qui dominent la production animale mondiale: les bovins, les petits ruminants, le porc et les volailles (Rostand *et al*, 1970). Par contre, l'utilisation des invertébrés comme source des protéines pour l'homme ou les animaux est commun dans plusieurs parties du monde (Gillain, 1953). Plusieurs espèces d'insectes, mollusques ou annélides font aujourd'hui objet d'une production contrôlée par l'homme (Embele, 1996).

Les cas les plus développés en milieu tropical sont ceux des escargots géants africains des genres *Achatina achatina*, *Achatina fulica* et *Archachatina marginata* et des

crevettes (Malaisse, 1997). Dans le présent travail, nous nous sommes intéressés au genre *Achatina*.

La problématique pour ce travail est que dans la République Démocratique du Congo en général, et dans la province de la Tshopo en particulier où l'élevage d'escargots n'est presque pas pratiqué, il se pose chez les consommateurs un problème de s'en fournir et d'en maîtriser les connaissances de base sur la biologie, l'écologie et la physiologie des escargots tropicaux pour mieux entreprendre leur élevage (Lombu, 2004).

En effet, la population de Kisangani et ses environs se contente de ramasser assez périodiquement des escargots sous la litière de vieilles jachères. Ceci crée une certaine rareté sur les marchés où les consommateurs et les fournisseurs se trouvent ainsi devant un facteur limitant, l'absence de régularité de leur activité (Saidi, 2005).

Il serait possible de maîtriser l'activité reproductive des escargots géants africains (Achatines) dans les conditions artificielles d'élevage sous la litière et ombrage naturel à Kisangani en vue d'obtenir une forte ponte et un taux d'éclosion élevé.

¹ INERA, Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomique, RDC

² IFA-YANGAMBI, Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, RDC

Le but de cette investigation est d'accroître la production des escargots comestibles (*Achatina sp.*) par leur élevage.

Les objectifs fixés pour atteindre ce but sont les suivants:

- Élever les escargots adultes pour obtenir les œufs;
- Vérifier la ponte et le taux d'éclosion dans les conditions artificielles d'élevage.

Le présent travail présente certains intérêts:

- Du point de vue écologique, certaines espèces sont très bien adaptées à des niches écologiques spécifiques dans lesquelles les espèces conventionnelles sont peu productives (Désiré et Villeneuve, 1963). Elles peuvent utiliser des ressources alimentaires peu valorisables par les animaux de rente;
- L'intérêt scientifique repose sur la contribution à la connaissance de production des œufs des escargots et de suivre leur taux d'éclosion pour envisager une production tout au long de l'année;
- L'intérêt socio-économique consiste à mettre à la disposition des consommateurs des escargots dont la richesse en protéines brutes est de 40% (Gillain, 1953) et de créer des offres d'emploi et une source de revenus pour les producteurs d'escargots.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Un total de 240 escargots du genre *Achatina* ont été utilisés comme géniteurs et des aliments frais composés de feuilles de patate douce, de taro, de *Talinum triangulare* et de noix de palme leur sont proposés.

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental consiste en 3 rangées avec chacune 4 cages de 9m² plus une cage de collection de 18 m² pour pouvoir loger les escargots géniteurs selon leur poids vif.

Mise en charge de l'escargotière

Avant de charger l'escargotière à raison de 14 géniteurs par cage, chacun a bénéficié de la litière de plus ou moins 20 cm d'épaisseur, constituée des feuilles mortes de cacaoyer.

Entretien et alimentation des escargots

Leur entretien était basé sur la maintenance en bon état de l'escargotière et l'hygiène des escargots. Les géniteurs étaient nourris de fourrages (feuilles de taro, de papayer, de patate douce, pulpe de noix de palme et les feuilles de *Talinum triangulare*).

Un suivi quotidien était fait pour débarrasser les cages des animaux malades ou morts. L'entretien de l'escargotière consistait à enlever les herbes dans la clôture et le pourtour de la clôture, à obstruer les ouvertures entre les bambous pour éviter la fuite des escargots, à l'apport régulier des feuilles mortes pour maintenir la litière à un niveau constant.

Pour l'hygiène des escargots, la litière était retournée après une semaine pour gêner les insectes nuisibles (fourmis, scorpion, etc.) et des animaux nuisibles (crapaud, lézard). L'arrosage quotidien était assuré en fonction de temps sec.

Incubation et éclosion des œufs

Les œufs pondus étaient ramassés une fois par semaine. L'incubation des œufs étaient réalisées dans un incubateur constitué de bassin plastique à fond perforé et muni d'un couvercle moustiquaire. Le substrat utilisé pour l'incubation était le terreau et les feuilles mortes de cacaoyer.

L'incubation consiste à enfouir les œufs dans le substrat (débits végétaux) préalablement mouillé et à l'arroser périodiquement. La fréquence d'arrosage pour pouvoir conserver l'humidité est influencée par le temps sec.

En effet, les excès et les insuffisances d'humidité sont préjudiciables à une bonne éclosion. De même, il faut éviter de trop manipuler les œufs et aussi les exposer à l'air libre (http://fr.wikipedia.org/wiki/helix_pomatia). La durée de l'incubation est variable en fonction de la taille des œufs. Les plus petits œufs ayant une petite surface de contact ont une courte durée d'incubation et les plus gros œufs ont une durée plus longue (Koudande et Ehouinson, 1995).

La durée d'incubation des œufs est en moyenne de 22 jours et environs 12 jours séparent le premier né du dernier né d'une même ponte (Daguzan, 1980). Le taux d'éclosion est meilleur avec le terreau et les feuilles mortes de cacaoyer (90% en moyenne) et un arrosage adéquat (Koudande et Ehouinson, 1995).

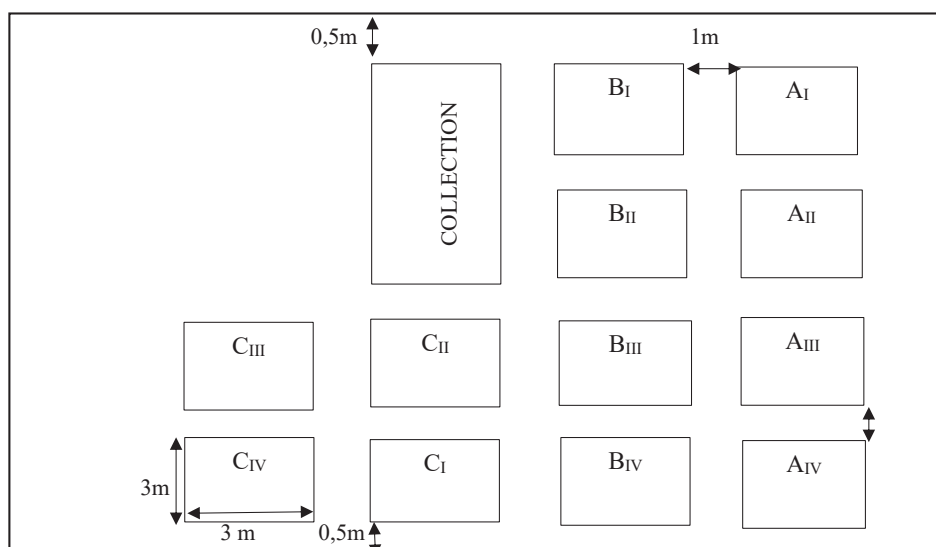


Schéma 1: Dispositif expérimental

Contrôle et traitement des paramètres

Les paramètres observés peuvent se résumer en la température moyenne de la litière, de l'incubateur et du local (escargotière), la fécondité (absolue ou relative), la ponte et le taux d'éclosion.

La température ambiante régnant sous la cacaoyère a été évaluée à l'aide d'un thermomètre suspendu en permanence. Tandis que la température de la litière du local et celle de l'incubateur étaient déterminées en lisant le thermomètre physique plongé dans la litière à chaque visite. Cette visite se faisait 3 fois par jour (Matin, midi et soir).

La fécondité absolue a été estimée en comptant les œufs pondus par escargot tandis que la fécondité relative est évaluée en nombre d'œufs pondus par rapport au poids vif moyen d'escargot géniteur.

Le taux d'éclosion a été calculé en appliquant la relation suivante:

$$\text{Le taux d'éclosion (\%)} = \frac{\text{Nombre des petits escargots éclos}}{\text{Nombre total d'œufs pondus}} \times 100$$

Calcul statistique

Les données obtenues ont été soumises aux calculs statistiques de la moyenne, somme de carré des écarts, variance, écart-type, coefficient de variation et au test t de student pour comparer les moyennes de la température sous la cacaoyère et dans la litière.

En outre, le test de chi-carré a été également utilisé pour comparer le nombre d'œufs produits par les escargots géniteurs et leur taux d'éclosion.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Température moyenne hebdomadaire

Les données relatives à la température moyenne hebdomadaire sous la cacaoyère et dans sa litière sont récapitulées dans le tableau 1.

La température hebdomadaire sous la cacaoyère a varié de 19,2°C à 23,2°C le matin, de 22,0°C à 27,8°C en mi-journée et de 20,4°C à 25,5°C le soir, avec des moyennes respectives de 20,7°C; 26,2°C et 23,3°C (Tableau 1).

Dans la litière, la température a varié de 22,1°C à 23,1°C le matin, de 20,2°C à 24,2°C en mi-journée et de 22,2°C à 23,5°C le soir, avec des moyennes de 22,5°C et de 23,0°C respectivement.

En outre, quel que soit le moment de la journée, les données de la température tant sous la cacaoyère que dans sa litière présentent une dispersion homogène car leur coefficient de variation est inférieur à 30% (Sindani, 2006).

Ces températures s'avèreraient favorables à l'épanouissement des escargots expérimentaux car elles demeurent inférieures à 28°C, qui représente selon (Daguzan, 1980) la température au-delà de laquelle les escargots terrestres souffrent de la chaleur et estivent. Nos résultats se révèlent légèrement inférieurs aux degrés de températures observées par Kahindo (2006) sous l'ombrage artificiel (rameaux de palmier à l'huile) et dans la litière de l'escargotière. Selon cet auteur, la température matinale a varié de 19,1°C à 20,3°C sous l'ombrage et de 22,6°C à 22,8°C dans la litière. La température de la mi-journée a varié de 24,0°C à 26,0°C sous l'ombrage contre 23,7°C à 24,0°C dans la litière et enfin la température crépusculaire a variée

Tableau 1: Températures moyennes hebdomadaires (en °C) sous la cacaoyère et dans sa litière

Variables Semaine	Température du local (la cacaoyère)			Température de la litière		
	Matin	Midi	Soir	Matin	Midi	Soir
1	21,0	26,8	24,2	22,2	23,5	23,7
2	20,7	22,0	24,4	23,0	20,2	22,5
3	20,1	24,1	22,3	22,6	23,5	23,0
4	20,7	25,2	23,0	22,2	23,2	22,2
5	21,7	26,2	24,2	22,8	23,5	22,8
6	22,2	26,8	20,4	22,5	23,8	22,8
7	23,2	27,8	25,5	22,8	23,5	23,5
8	22,5	27,4	25,4	22,7	24,1	23,2
9	22,2	27,5	24,8	23,1	24,1	23,8
10	19,4	25,8	23,2	23,0	24,2	23,5
11	19,2	25,7	24,0	22,7	23,7	23,0
12	19,4	26,7	24,0	22,2	23,5	23,4
13	19,7	26,1	21,1	22,5	23,5	22,8
14	20,2	27,1	22,4	22,1	23,7	22,8
15	19,5	26,8	23,5	22,4	23,4	23,1
16	19,8	27,8	22,8	22,2	24,0	23,2
17	20,0	27,1	22,4	22,5	24,2	23,0
18	21,5	26,1	22,0	22,5	23,7	23,2
X	20,7	26,2	23,3	22,5	23,5	23,0
CV %	5,74	5,26	5,79	1,33	1,61	1,73

CV (%): Coefficient de variation en pourcentage, X: Moyenne de température

de 23,0°C à 25,0°C sous l'ombrage contre 23,2°C à 23,6°C dans la litière. La différence des résultats s'expliquerait par la différence des conditions expérimentales.

En comparant deux à deux, à l'aide de test t de Student, les moyennes de températures des différents moments de la journée, les résultats obtenus montrent une différence significative ($P < 0,05$) entre les températures matinales sous la cacaoyère et dans sa litière, entre les températures de la mi-journée sous la cacaoyère et dans sa litière, mais une différence non significative ($P > 0,05$) entre les températures crépusculaires sous la cacaoyère et dans sa litière.

La supériorité de la température matinale de la litière par rapport à la température matinale ambiante de la cacaoyère pourrait s'expliquer par la décomposition de la matière organique dégageant une certaine chaleur qui élève par conséquent la température de la litière pendant que l'air circulant sous la cacaoyère reste encore frais. Au contraire, la faible température observée à mi-journée dans la litière par rapport à la température ambiante de la cacaoyère se justifierait d'une part par augmentation lente de la température de la litière suite au maintien de son microclimat plus au moins frais. D'autre part, la diffusion de la chaleur de l'air atmosphérique circulant chauffé par les rayons solaires aurait contribué à élever la température ambiante sous la cacaoyère.

Notons que la température moyenne de l'incubateur a varié de 21,3°C à 24,3°C avec une moyenne de 22,9°C.

Données moyennes des autres paramètres observés

Les données moyennes récapitulant les poids vifs moyens des géniteurs, le nombre de naissains, le nombre d'oeufs par naissain et la fécondité relative sont consignées dans le tableau 2.

Le nombre de naissains, le nombre d'oeufs par naissain et la fécondité relative ont varié suivant les poids des géniteurs (Tableau 2). Le nombre de naissains s'est avéré plus élevé chez les géniteurs de poids légers que chez ceux de poids élevés. L'allure contraire s'observe pour le nombre d'oeufs par naissain et pour la fécondité relative. Théoriquement, un escargot peut pondre une centaine d'oeufs selon la race, l'âge, etc. (www.biology-mcgill.ca).

En considérant une fréquence théorique minimale de 100 oeufs par naissain, l'application du test de chi-carré aux résultats du tableau 2 montre que le nombre d'oeufs obtenus par naissain diffère significativement ($P > 0,05$) entre escargots de tailles différentes. Ces différences seraient imputées probablement à l'âge, au potentiel génétique individuel et aux conditions d'élevage.

Les escargots réalisent donc des nombreuses pontes d'un nombre réduit d'oeufs alors que les gros escargots réalisent moins des pontes mais avec un nombre élevé d'oeufs par ponte avec une fécondité relative qui est aussi élevée (environ 80%). Cependant, la fécondité relative observée (71%) demeure inférieure à celle observée (94%) par Kahindo (2006). Cette différence pourrait s'expliquer par la différence des conditions expérimentales.

Tableau 2: Poids vifs moyens des géniteurs, nombre de naissains et nombre moyen d'oeufs par naissain observés au cours de dix-huit semaines d'élevage

Poids vifs (g) des géniteurs	Nombre de naissain	Nombre d'oeufs par naissain	Fécondité relative
60	23	41	0,68
71	51	41	0,58
80	8	64	0,80
140	5	110	0,78
Moyenne	22	64	0,71
X ² Observé	-	83,6*	-
X ² 0,05	-	7,81	-

Tableau 3: Nombre d'oeufs récoltés en fonction de différentes catégories pondérales de géniteurs

Poids (g)	60,0	71,1	80,0	140,0
Récoltes				
1	264	351	84	0
2	73	384	72	0
3	110	515	51	82
4	318	469	214	0
5	23	288	90	209
6	0	62	0	261

Tableau 4: Taux d'éclosion par catégorie pondérale des géniteurs

Poids vifs (g)	Nombre d'oeufs	Nombre de petits	Taux d'éclosion (%)
60,0	264	212	80,30
71,1	351	223	63,53
80,0	84	69	82,32
	233	168	75,32
X ² Obs.	-	-	9,47
X ² table	-	-	5,99 au seuil de 0,05 avec ddl 2

Nombre d'œufs récoltés en fonction de différentes catégories pondérales des géniteurs

Le tableau 3 laisse entrevoir que la ponte a tendance à diminuer de la première à la sixième récolte chez les escargots géniteurs de poids réduit, ce qui n'est pas le cas chez les plus gros escargots qui réalisent des pontes élevées de manière tardive. Nous pensons que les plus petits géniteurs se seraient vite adaptés à nos conditions d'élevage que les gros géniteurs pour pouvoir manifester assez tôt leur performance reproductive.

En outre, nous remarquons que les ovules formés pour cette période de ponte ont été libérés majoritairement chez les petits géniteurs dès la première récolte pour s'épuiser vers la sixième récolte.

Taux d'éclosion des œufs d'achatines

Les données en rapport avec le taux d'éclosion des œufs d'escargots achatines dans l'incubateur sont consignées dans le tableau 4.

Il ressort de l'analyse que le taux d'éclosion varie suivant les catégories pondérales des géniteurs, avec une moyenne de 75,3% (Tableau 4). Cette moyenne est supérieure à celle obtenue (65,8%) par Kahindo (2006), ce qui pourraient se justifier par la différence des conditions expérimentales.

Chez les escargots géants africains, le taux d'éclosion est théoriquement de 90% (Koudande et Ehouinson, 1995). L'application du test chi-carré aux résultats du tableau 4 a révélé une différence significative ($P < 0,05$) entre les différents taux d'éclosion.

CONCLUSION

Les escargots géniteurs achetés du marché ont été logés dans les cages de 9 m² à raison de 14 géniteurs par cage, tapissée de la litière des feuilles mortes de cacaoyer et arrosée régulièrement par temps sec. La fouille de la litière s'effectuant de façon hebdomadaire pour récolter des œufs à incuber dans un incubateur artificiel conçu à cette fin.

Les paramètres mesurés sont les températures sous la cacaoyère et dans la sa litière, la température de l'incubateur, la fécondité relative, la ponte et le taux d'éclosion.

À la lumière des résultats obtenus, nous avons constaté ce qui suit:

- La température hebdomadaire sous la cacaoyère a varié de 19,2°C à 23,2°C le matin, de 22,0°C à 27,8°C en mi-journée et de 20,4°C à 25,5°C le soir, avec des moyennes respectives de 20,7°C; 26,2°C et 23,3°C. Dans la litière, elle a varié de 22,1°C à 23,1°C le matin, de 20,2°C à 24,2°C en mi-journée et de 22,2°C à 23,5°C le soir, avec des moyennes de 22,5°C; 23,5°C et de 23,0°C respectivement.
- L'application du test de Student aux moyennes de température régnant aux différents moments de la journée montre une différence significative entre la cacaoyère et sa litière aux heures matinales et de la mi-journée. Par contre, cette différence s'est avérée non significative entre la cacaoyère et sa litière aux heures crépusculaires.
- La température moyenne de l'incubateur a varié de 21,3°C à 24,3°C, avec une moyenne de 22,9°C.

- Le nombre de naissains a été plus élevé chez les géniteurs légers que chez les géniteurs lourds mais le contraire a été observé pour le nombre d'œufs par naissain et pour la fécondité relative. La fécondité relative a varié de 68% à 80% soit une moyenne de 71% chez les Achatines observés. L'application du test de chi-carré au nombre moyen d'œufs par naissain a révélé une différence entre les deux types de géniteurs. Cependant, la ponte avait tendance à diminuer de la 1^{ère} à la 6^e récolte chez les géniteurs légers et le contraire a été observé chez les géniteurs plus lourds.

- Le taux d'éclosion moyen a été évalué à 75,3% et l'application du test de chi-carré a révélé une différence significative entre les différents taux d'éclosion.

RÉFÉRENCES

- Daguzan M. (1980). L'escargot écologiste. *Revue science et vie*. Paris, p. 95-98.
- Désiré C. et Villeneuve F. (1963). Zoologie et collection des sciences naturelles. Ed. Bordas, Paris, p. 64-68.
- Embele J. (1996). L'héliciculture ou l'élevage des escargots. Projet PNUD/FAO/ZAI/96/002. Bulletin de liaison du service National de vulgarisation, p. 18.
- Gillain J. (1953). Zootechnie générale. Tome 1, Ministère des colonies. Bruxelles (Belgique), p. 38.
- Kahindo A. (2006). Contribution à l'étude de la reproduction des Achatines élevés à Kisangani. Mémoire Inédit. Institut Facultaire des Sciences Agronomiques -Yangambi (RD Congo), p. 33-38.
- Lombu V. (2004). Zoologie. Cours Universitaire Inédit. Institut Facultaire des Sciences Agronomiques -Yangambi (RDC).
- Malaisse F. (1997). Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle, CTA-P.A. Gembloux (Belgique), p. 243-249.
- Nyongombe (1993). Contribution à l'étude écologique et biologique des poissons de la rivière Masendula (affluent) de la Tshopo à Kisangani. Thèse de doctorat, Inédit. p. 3.
- Rostand J., Robert C., Louis F., Pierre-Paul J. et Michel C. (1970). Le grand livre des animaux. Paris, p. 194-195.
- Saidi S. (2005). Rythme nyctéméral des escargots (*Achatina fulica* Bowdich) dans les conditions artificielles à Kisangani. Mémoire Inédit. Institut Facultaire des Sciences Agronomiques -Yangambi (RD Congo), p. 2.
- Sindani K. (2006). Biométrie Statistique. Cours Universitaire Inédit. Institut Facultaire des Sciences Agronomiques -Yangambi (RD Congo).
- Koudande O.D. et Ehouinson M. (1995). Influence de l'alimentation sur production chez *Archachatina sp.*, *Revue mondiale de zootechnie* 83, <http://www.fao.org/3/v6200t/v6200T0k.htm>