

Cinquième article : Exploitation des achatines en milieu naturel et l'achaticulture en Afrique au Sud du Sahara : Synthèse bibliographique

Par : A. A. Mama Ali, M. C. D. Vigan, S. G. Ahounou, P. S. Kiki, G. A. Mensah, I. Youssao Abdou-Karim et M. Dahouda

Pages (pp.) 50-66.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Décembre 2021 – Volume 31 - Numéro 03

Le BRAB est en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net> et peut être aussi consulté sur le site web de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) <http://www.inrab.org>

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin



**Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)**

**Direction Scientifique (DS) - Service Animation Scientifique (SAS)**

01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - République du Bénin

Tél. : (+229) 21 30 02 64 ; E-mail : [sp.inrab@inrab.org](mailto:sp.inrab@inrab.org) / [inrabdg1@yahoo.fr](mailto:inrabdg1@yahoo.fr) / [brabpisbinrab@gmail.com](mailto:brabpisbinrab@gmail.com)

La rédaction et la publication du bulletin de la recherche agronomique du Bénin (BRAB)  
de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

01 B.P. 884 Recette Principale, Cotonou 01

Tél. : (+229) 21 30 02 64 - E-mail: [brabpisbinrab@gmail.com](mailto:brabpisbinrab@gmail.com)

République du Bénin

## Sommaire

Sommaire	i
Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Impact des changements climatiques actuels et futurs sur les zones favorables à la prolifération des réservoirs du virus de Lassa au Bénin <b>H. P. S. Setho, G. Agounde, A. E. Assogbadjo, P. F. G. A. Cledjo et G. A. Mensah</b>	1
Diversité et statut de conservation de la faune mammalienne de la Forêt classée de Pénésoulou du Bénin en Afrique de l'Ouest <b>L. O. S. N. Dossa, C. A. M. S. Djagoun, G. H. Dassou et A. C. Adomou</b>	14
Endogenous perception and peasant strategies of adaptation to climate variabilities and changes in the municipality of Zagnanado in Southern Bénin <b>V. N. Adjahossou, B. S. Adjahossou, O. Hounmènou, P. Gbénou, E. W. Vissin et J. G. M. Djego</b>	31
Synthèse bibliographique sur le flétrissement bactérien des Solanacées en culture de tomate : épidémiologie et gestion dans le monde et au Bénin <b>M. E. Dossoumou, R. Sikirou, A. Adandonon, A. Zannou et L. Baba-Moussa</b>	38
Exploitation des achatines en milieu naturel et l'achatiniculture en Afrique au Sud du Sahara : Synthèse bibliographique <b>A. A. Mama Ali, M. C. D. Vigan, S. G. Ahounou, P. S. Kiki, G. A. Mensah, I. Youssao Abdou-Karim et M. Dahouda</b>	50
Des connaissances agro-écologiques introduites en milieu rural boostent la résilience des petits producteurs du Bénin. <b>F. Ligan et F. Okry</b>	67
Evaluation des performances des technologies endogènes les plus prometteuses pour la production de jus d'orange à petite échelle au Bénin <b>P. A. F. Houssou, V. Dansou, A. B. Hotegni, W. A. C. Sagui, C. Sacca, K. Aboudou et H. Zannou</b>	79

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

## Informations générales

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) édité par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) est un organe de publication créé en mai 1991 pour offrir aux chercheurs béninois et étrangers un cadre pour la diffusion des résultats de leurs travaux de recherche. Il accepte des articles originaux de recherche et de synthèse, des contributions scientifiques, des articles de revue, des notes et fiches techniques, des études de cas, des résumés de thèse, des analyses bibliographiques, des revues de livres et des rapports de conférence relatifs à tous les domaines de l'agronomie et des sciences apparentées, ainsi qu'à toutes les disciplines du développement rural. La publication du Bulletin est assurée par un comité de rédaction et de publication appuyés par un conseil scientifique qui réceptionne les articles et décide de l'opportunité de leur parution. Ce comité de rédaction et de publication est appuyé par des comités de lecture qui sont chargés d'apprécier le contenu technique des articles et de faire des suggestions aux auteurs afin d'assurer un niveau scientifique adéquat aux articles. La composition du comité de lecture dépend du sujet abordé par l'article proposé. Rédigés en français ou en anglais, les articles doivent être assez informatifs avec un résumé présenté dans les deux langues, dans un style clair et concis. Une note d'indications aux auteurs est disponible dans chaque numéro et peut être obtenue sur demande adressée au secrétariat du BRAB. Pour recevoir la version électronique pdf du BRAB, il suffit de remplir la fiche d'abonnement et de l'envoyer au comité de rédaction avec les frais d'abonnement. La fiche d'abonnement peut être obtenue à la Direction Générale de l'INRAB, dans ses Centres de Recherches Agricoles ou à la page vii de tous les numéros. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.slire.net>. Un thesaurus spécifique dénommé « TropicAgrif » (Tropical Agriculture and Forestry) a été développé pour caractériser les articles parus dans le BRAB et servir d'autres revues africaines du même genre. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Comité de Rédaction et de Publication du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - 01 BP 884 Recette  
Principale - Cotonou 01 – Tél.: (+229) 21 30 02 64 - E-mail: [brabpbinrab@gmail.com](mailto:brabpbinrab@gmail.com) – République du Bénin

**Éditeur :** Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

**Comité de Rédaction et de Publication :** -i- **Directeur de rédaction et de publication :** Directeur Général de l'INRAB ; -ii- **Rédacteur en chef :** Directeur Scientifique de l'INRAB ; -iii- **Secrétaire documentaliste :** Documentaliste archiviste de l'INRAB ; -iv- **Maquettiste :** Analyste programmeur de l'INRAB ; -v- **Opérateur de mise en ligne :** Dr Ir. Sètchéme Charles Bertrand POMALEGNI, Chargé de recherche ; -vi- **Membres :** Dr Ir. Guy A. MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir. Angelo C. DJIHINTO, Maître de Recherche, Dr Ir. Rachida SIKIROU, Maître de Recherche et MSc. Ir. Gbènakpon A. Y. G. AMAGNIDE.

**Conseil Scientifique :** Membres du Conseil Scientifique de l'INRAB, Pr. Dr Ir. Brice A. SINSIN (Écologie, Foresterie, Faune, PFNL, Bénin), Pr. Dr Michel BOKO (Climatologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Joseph D. HOUNHOUGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr. Dr Ir. Abdourahmane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr. Dr Ir. Kakai Romain GLELE (Biométrie et Statistiques, Bénin), Pr. Dr Agathe FANTODJI (Biologie de la reproduction, Elevage des espèces gibier et non gibier, Côte d'Ivoire), Pr. Dr Ir. Jean T. C. CODJIA (Zootechnie, Zoologie, Faune, Bénin), Pr. Dr Ir. Euloge K. AGBOSSOU (Hydrologie, Bénin), Pr. Dr Sylvie M. HOUNZANGBE-ADOTE (Parasitologie, Physiologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Jean C. GANGLO (Agro-Foresterie), Dr Ir. Guy A. MENSAH (Zootechnie, Faune, Elevage des espèces gibier et non gibier, Bénin), Pr. Dr Moussa BARAGÉ (Biotechnologies végétales, Niger), Pr. Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Pr. Dr Ir. Gauthier BIAOU (Économie, Bénin), Pr. Dr Ir. Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir. Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Dr Ir. Aimé H. BOKONON-GANTA (Agronomie, Entomologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Dr Ir. Anne FLOQUET (Économie, Allemagne), Dr Ir. André KATARY (Entomologie, Bénin), Dr Ir. Hessou Anastase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. Claude ADANDEDJAN (Zootechnie, Pastoralisme, Agrostologie, Bénin), Dr Ir. Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir. Adolphe ADJANOHOOUN (Agro-foresterie, Bénin), Dr Ir. Isidore T.GBEGO (Zootechnie, Bénin), Dr Ir. Françoise ASSOGBA-KOMLAN (Maraîchage, Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. André B. BOYA (Pastoralisme, Agrostologie, Association Agriculture-Élevage), Dr Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Pr. Dr Ir. Luc O.SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir. Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Bénin)

**Comité de lecture :** Les évaluateurs (referees) sont des scientifiques choisis selon leurs domaines et spécialités.

## Indications aux auteurs

### Types de contributions et aspects généraux

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) accepte des articles scientifiques, des articles de synthèse, des résumés de thèse de doctorat, des analyses bibliographiques, des notes et des fiches techniques, des revues de livres, des rapports de conférences, d'ateliers et de séminaires, des articles originaux de recherche et de synthèse, puis des études de cas sur des aspects agronomiques et des sciences apparentées produits par des scientifiques béninois ou étrangers. La responsabilité du contenu des articles incombe entièrement à l'auteur et aux co-auteurs. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.slire.net>. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

### Soumission de manuscrits

Les articles doivent être envoyés par voie électronique par une lettre de soumission (*covering letter*) au comité de rédaction et de publication du BRAB aux adresses électroniques suivantes : *E-mail* : [brabpbinrab@gmail.com](mailto:brabpbinrab@gmail.com). Dans la lettre de soumission les auteurs doivent proposer l'auteur de correspondance ainsi que les noms et adresses (y compris les e-mails) de trois (03) experts de leur discipline ou domaine scientifique pour l'évaluation du manuscrit. Certes, le choix des évaluateurs (*referees*) revient au comité éditorial du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin. Les manuscrits doivent être écrits en français ou en anglais, tapé/saisi sous Winword ou Word ou Word docx avec la police Arial taille 10 en interligne simple sur du papier A4 (21,0 cm x 29,7 cm). L'auteur doit fournir des fichiers électroniques des illustrations (tableaux, figures et photos) en dehors du texte. Les figures doivent être réalisées avec un logiciel pour les graphiques. Les données ayant servi à élaborer les figures seront également fournies. Les photos doivent être suffisamment contrastées. Les articles sont soumis par le comité de rédaction à des évaluateurs, spécialistes du domaine.

### Sanction du plagiat et de l'autoplégat dans tout article soumis au BRAB pour publication

De nombreuses définitions sont données au plagiat selon les diverses sources de documentations telles que « -i- Acte de faire passer pour siens les textes ou les idées d'autrui. -ii- Consiste à copier les autres en reprenant les idées ou les résultats d'un autre chercheur sans le citer et à les publier en son nom propre. -iii- Copie frauduleuse d'une œuvre existante en partie ou dans sa totalité afin de se l'approprier sans accord préalable de l'auteur. -iv- Vol de la création originale. -v- Violation de la propriété intellectuelle d'autrui. » (<https://integrite.umontreal.ca/reglements/definitions-generales/>). Le Plagiat et l'Autoplégat sont à bannir dans les écrits scientifiques. Par conséquent, tout article soumis pour sa publication dans le BRAB doit être préalablement soumis à une analyse de plagiat, en s'appuyant sur quelques plateformes de détection de plagiat. Le **plagiat constaté dans tout article** sera sanctionné par un retour de l'article accompagné du **rapport de vérification du plagiat par un logiciel antiplagiat** à l'auteur de correspondance pour sa correction avec **un taux de tolérance de plagiat ou de similitude inférieur ou égal à sept pour cent (07%)**.

### Respecter de certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture

Pour qu'un article soit accepté par le comité de rédaction, il doit respecter certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture. Ne pas oublier que les trois (3) **qualités fondamentales d'un article scientifique** sont la **précision** (supprimer les adjectifs et adverbes creux), la **clarté** (phrases courtes, mots simples, répétition des mots à éviter, phrases actives, ordre logique) et la **brièveté** (supprimer les expressions creuses). **Le temps des verbes doit être respecté**. En effet, tout ce qui est expérimental et non vérifié est rédigé au passé (passé composé et imparfait) de l'indicatif, notamment les parties *Méthodologie (Matériels et méthodes)* et *Résultats*. Tandis que tout ce qui est admis donc vérifié est rédigé au présent de l'indicatif, notamment les parties *Introduction*, avec la citation de résultats vérifiés, *Discussion* et *Conclusion*. Toutefois, en cas de doute, rédigez au passé. Pour en savoir plus sur la méthodologie de rédaction d'un article, prière consulter le document suivant : **Assogbadjo A. E., Aïhou K., Youssao A. K. I., Fovet-Rabot C., Mensah G. A., 2011. L'écriture scientifique au Bénin. Guide contextualisé de formation. Cotonou, INRAB, 60 p. ISBN : 978-99919-857-9-4 – INRAB 2011. Dépôt légal n° 5372 du 26 septembre 2011, 3<sup>ème</sup> trimestre 2011. Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin.**

## Titre

Dans le titre se retrouve l'information principale de l'article et l'objet principal de la recherche. Le titre doit contenir 6 à 10 mots (22 mots au maximum) en position forte, décrivant le contenu de l'article, assez informatifs, descriptifs, précis et concis. Un bon titre doit donner le meilleur aperçu possible de l'article en un minimum de mots. Il comporte les mots de l'index *Medicus*. Le titre est un message-réponse aux 5 W [what (quoi ?), who (qui ?), why (pourquoi ?), when (quand ?), where (où ?)] & 1 H [how (comment ?)]. Il est recommandé d'utiliser des sous-titres courts et expressifs pour subdiviser les sections longues du texte mais écrits en minuscules, sauf la première lettre et non soulignés. Toutefois, il faut éviter de multiplier les sous-titres. Le titre doit être traduit dans la seconde langue donc écrit dans les deux langues français et anglais.

## Auteur et Co-auteurs

Les initiales des prénoms en majuscules séparées par des points et le nom avec 1<sup>ère</sup> lettre écrite en majuscule de tous les auteurs (auteur & co-auteurs), sont écrits sous le titre de l'article. Immédiatement, suivent les titres académiques (Pr., Dr, MSc., MPhil. et/ou Ir.), les prénoms écrits en minuscules et le nom écrit en majuscule, puis les adresses complètes (structure, BP, e-mail, Tél. et pays) de tous les auteurs. Il ne faut retenir que les noms des membres de l'équipe ayant effectivement participé au programme de recherche et à la rédaction de l'article.

## Résumé

Un bref résumé dans la langue de l'article est précédé d'un résumé détaillé dans la seconde langue (français ou anglais selon le cas) et le titre sera traduit dans cette seconde langue. Le résumé est une compression en volume plus réduit de l'ensemble des idées développées dans un document, etc. Il contient l'essentiel en un seul paragraphe de 200 à 350 mots. Le résumé contient une **Introduction** (contexte, Objectif, etc.) rédigée avec 20% des mots, la **Méthodologie** (type d'étude, échantillonnage, variables et outils statistiques) rédigée avec 20% des mots, les **Résultats obtenus et leur courte discussion** (résultats importants et nouveaux pour la science), rédigée avec 50% des mots et une **Conclusion** (implications de l'étude en termes de généralisation et de perspectives de recherches) rédigée avec 10% des mots.

## Mots-clés

Les 3 à 5 mots et/ou groupes de mots clés les plus descriptifs de l'article suivent chaque résumé et comportent le pays (la région), la problématique ou l'espèce étudiée, la discipline ou le domaine spécifique, la méthodologie, les résultats et les perspectives de recherche. Il est conseillé de choisir d'autres mots/groupes de mots autres que ceux contenus dans le titre.

## Texte

Le texte doit être rédigé dans un langage simple et compréhensible. L'article est structuré selon la discipline scientifique et la thématique en utilisant l'un des plans suivants avec les Remerciements (si nécessaire) et Références bibliographiques : *IMReD* (Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats, Discussion/Résultats et Conclusion) ; *ILPIA* (Introduction, Littérature, Problème, Implication, Avenir) ; *OPERA* (Observation, Problème, Expérimentation, Résultats, Action) ; *SOSRA* (Situation, Observation, Sentiments, opinion, Réflexion, Action) ; *ESPRIT/SPRIT* [Entrée en matière (introduction), Situation du problème, Problème précis, Résolution, Information appliquée ou détaillée, Terminaison (conclusion)] ; *APPROACH* (Annonce, Problématique (perutable avec Présentation), Présentation, Réactions, Opinions, Actions, Conclusions, Horizons) ; etc.

## Introduction

L'introduction c'est pour persuader le lecteur de l'importance du thème et de la justification des objectifs de recherche. Elle motive et justifie la recherche en apportant le background nécessaire, en expliquant la rationalité de l'étude et en exposant clairement l'objectif et les approches. Elle fait le point des recherches antérieures sur le sujet avec des citations et références pertinentes. Elle pose clairement la problématique avec des citations scientifiques les plus récentes et les plus pertinentes, l'hypothèse de travail, l'approche générale suivie, le principe méthodologique choisi. L'introduction annonce le(s) objectif(s) du travail ou les principaux résultats. Elle doit avoir la forme d'un entonnoir (du général au spécifique).

## Matériels et méthodes

Il faut présenter si possible selon la discipline le **milieu d'étude** ou **cadre de l'étude** et indiquer le lien entre le milieu physique et le thème. **La méthodologie d'étude** permet de baliser la discussion sur les résultats en renseignant sur la validité des réponses apportées par l'étude aux questions formulées en introduction. Il faut énoncer les méthodes sans grands détails et faire un extrait des principales utilisées. L'importance est de décrire les protocoles expérimentaux et le matériel utilisé, et de préciser la taille de l'échantillon, le dispositif expérimental, les logiciels utilisés et les analyses statistiques effectuées. Il faut donner toutes les informations permettant d'évaluer, voire de répéter l'essai, les calculs et les observations. Pour le matériel, seront indiquées toutes les caractéristiques scientifiques comme le genre, l'espèce, la variété, la classe des sols, etc., ainsi que la provenance, les quantités, le mode de préparation, etc. Pour les méthodes, on indiquera le nom des dispositifs expérimentaux et des analyses statistiques si elles sont bien connues. Les techniques peu répandues ou nouvelles doivent être décrites ou bien on en précisera les références bibliographiques. Toute modification par rapport aux protocoles courants sera naturellement indiquée.

## Résultats

Le texte, les tableaux et les figures doivent être complémentaires et non répétitifs. Les tableaux présenteront un ensemble de valeurs numériques, les figures illustrent une tendance et le texte met en évidence les données les plus significatives, les valeurs optimales, moyennes ou négatives, les corrélations, etc. On fera mention, si nécessaire, des sources d'erreur. La règle fondamentale ou règle cardinale du témoignage scientifique suivie dans la présentation des résultats est de donner tous les faits se rapportant à la question de recherche concordant ou non avec le point de vue du scientifique et d'indiquer les relations imprévues pouvant faire de l'article un sujet plus original que l'hypothèse initiale. Il ne faut jamais entremêler des descriptions méthodologiques ou des interprétations avec les résultats. Il faut indiquer toujours le niveau de signification statistique de tout résultat. Tous les aspects de l'interprétation doivent être présents. Pour l'interprétation des résultats il faut tirer les conclusions propres après l'analyse des résultats. Les résultats négatifs sont aussi intéressants en recherche que les résultats positifs. Il faut confirmer ou infirmer ici les hypothèses de recherches.

## Discussion

C'est l'établissement d'un pont entre l'interprétation des résultats et les travaux antérieurs. C'est la recherche de biais. C'est l'intégration des nouvelles connaissances tant théoriques que pratiques dans le domaine étudié et la différence de celles déjà existantes. Il faut éviter le piège de mettre trop en évidence les travaux antérieurs par rapport aux résultats propres. Les résultats obtenus doivent être interprétés en fonction des éléments indiqués en introduction (hypothèses posées, résultats des recherches antérieures, objectifs). Il faut discuter ses propres résultats et les comparer à des résultats de la littérature scientifique. En d'autres termes c'est de faire les relations avec les travaux antérieurs. Il est nécessaire de dégager les implications théoriques et pratiques, puis d'identifier les besoins futurs de recherche. Au besoin, résultats et discussion peuvent aller de pair.

## Résultats et Discussion

En optant pour **résultats et discussions** alors les deux vont de pair au fur et à mesure. Ainsi, il faut la discussion après la présentation et l'interprétation de chaque résultat. Tous les aspects de l'interprétation, du commentaire et de la discussion des résultats doivent être présents. Avec l'expérience, on y parvient assez aisément.

## Conclusion

Il faut une bonne et concise conclusion étendant les implications de l'étude et/ou les suggestions. Une conclusion fait ressortir de manière précise et succincte les faits saillants et les principaux résultats de l'article sans citation bibliographique. La conclusion fait la synthèse de l'interprétation scientifique et de l'apport original dans le champ scientifique concerné. Elle fait l'état des limites et des faiblesses de l'étude (et non celles de l'instrumentation mentionnées dans la section de méthodologie). Elle suggère d'autres avenues et études permettant d'étendre les résultats ou d'avoir des applications intéressantes ou d'obtenir de meilleurs résultats.

## Références bibliographiques

La norme Harvard et la norme Vancouver sont les deux normes internationales qui existent et régulièrement mises à jour. Il ne faut pas mélanger les normes de présentation des références bibliographiques. En ce qui concerne le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), c'est la norme Harvard qui a été choisie. Les auteurs sont responsables de l'orthographe des noms cités

dans les références bibliographiques. Dans le texte, les publications doivent être citées de la manière suivante : Sinsin (2020) ou Sinsin et Assogbadjo (2020) ou Sinsin *et al.* (2007). Sachez que « *et al.* » est mis pour *et alteri* qui signifie et autres. Il faut s'assurer que les références mentionnées dans le texte sont toutes reportées par ordre alphabétique dans la liste des références bibliographiques. Somme toute dans le BRAB, selon les ouvrages ou publications, les références sont présentées dans la liste des références bibliographiques de la manière suivante :

#### Pour les revues scientifiques :

- ✓ **Pour un seul auteur** : Yakubu, A., 2013: Characterisation of the local Muscovy duck in Nigeria and its potential for egg and meat production. *World's Poultry Science Journal*, 69(4): 931-938. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043933913000937>
- ✓ **Pour deux auteurs** : Tomasz, K., Juliusz, M. K., 2004: Comparison of physical and qualitative traits of meat of two Polish conservative flocks of ducks. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 47(4): 367-375.
- ✓ **A partir de trois auteurs** : Vissoh, P. V., R. C. Tossou, H. Dedehouanou, H. Guibert, O. C. Codjia, S. D. Vodouhe, E. K. Agbossou, 2012 : Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques : le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. *Les Cahiers d'Outre-Mer N° 260*, 479-492.

#### Pour les organismes et institutions :

- ✓ FAO, 2017. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017 : Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire. Rome, FAO. 144 p.
- ✓ INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2015 : Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH-4): Résultats définitifs. Direction des Etudes Démographiques, Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, Cotonou, Bénin, 33 p.

#### Pour les contributions dans les livres :

- ✓ Whithon, B.A., Potts, M., 1982: Marine littoral: 515-542. *In*: Carr, N.G., Whithon, B.A., (eds), *The biology of cyanobacteria*. Oxford, Blackwell.
- ✓ Annerose, D., Cornaire, B., 1994 : Approche physiologique de l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées pour l'amélioration de la production en zones sèches: 137-150. *In* : Reyniers, F.N., Netoyo L. (eds.). *Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale*. Ed. John Libbey Eurotext. Paris.

#### Pour les livres :

- ✓ Zryd, J.P., 1988: Cultures des cellules, tissus et organes végétaux. Fondements théoriques et utilisations pratiques. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, Suisse.
- ✓ Stuart, S.N., R.J. Adams, M.D. Jenkins, 1990: Biodiversity in sub-Saharan Africa and its islands. IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

#### Pour les communications :

- ✓ Vierada Silva, J.B., A.W. Naylor, P.J. Kramer, 1974: Some ultrastructural and enzymatic effects of water stress in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) leaves. *Proceedings of Nat. Acad. Sc. USA*, 3243-3247.
- ✓ Lamachere, J.M., 1991 : Aptitude du ruissellement et de l'infiltration d'un sol sableux fin après sarclage. Actes de l'Atelier sur Soil water balance in the Sudano-Sahelian Zone. Niamey, Niger, IAHS n° 199, 109-119.

#### Pour les abstracts :

- ✓ Takaiwa, F., Tnifuji, S., 1979: RNA synthesis in embryo axes of germination pea seeds. *Plant Cell Physiology abstracts*, 1980, 4533.

#### Thèse ou mémoire :

- ✓ Valero, M., 1987: Système de reproduction et fonctionnement des populations chez deux espèces de légumineuses du genre *Lathyrus*. PhD. Université des Sciences et Techniques, Lille, France, 310 p.

Pour les sites web : <http://www.iucnredlist.org>, consulté le 06/07/2007 à 18 h.

### Equations et formules

Les équations sont centrées, sur une seule ligne si possible. Si on s'y réfère dans le texte, un numéro d'identification est placé, entre crochets, à la fin de la ligne. Les fractions seront présentées sous la forme « 7/25 » ou « (a+b)/c ».

### Unités et conversion

Seules les unités de mesure, les symboles et équations usuels du système international (SI) comme expliqués au chapitre 23 du Mémento de l'Agronome, seront acceptés.

### Abréviations

Les abréviations internationales sont acceptées (OMS, DDT, etc.). Le développé des sigles des organisations devra être complet à la première citation avec le sigle en majuscule et entre parenthèses (FAO, RFA, IITA). Eviter les sigles reconnus localement et inconnus de la communauté scientifique. Citer complètement les organismes locaux.

### Nomenclature de pesticides, des noms d'espèces végétales et animales

Les noms commerciaux seront écrits en lettres capitales, mais la première fois, ils doivent être suivis par le(s) nom(s) communs(s) des matières actives, tel que acceptés par « International Organization for Standardization (ISO) ». En l'absence du nom ISO, le nom chimique complet devra être donné. Dans la page de la première mention, la société d'origine peut être indiquée par une note en bas de la page, p.e. PALUDRINE (Proguanil). Les noms d'espèces animales et végétales seront indiqués en latin (genre, espèce) en italique, complètement à la première occurrence, puis en abrégé (exemple : *Oryza sativa* = *O. sativa*). Les auteurs des noms scientifiques seront cités seulement la première fois que l'on écrira ce nom scientifique dans le texte.

### Tableaux, figures et illustrations

Chaque tableau (avec les colonnes rendus invisibles mais seules la première ligne et la dernière ligne sont visibles) ou figure doit avoir un titre. Les titres des tableaux seront écrits en haut de chaque tableau et ceux des figures/photographies seront écrits en bas des illustrations. Les légendes seront écrites directement sous les tableaux et autres illustrations. En ce qui concerne les illustrations (tableaux, figures et photos) seules les versions électroniques bien lisibles et claires, puis mises en extension jpeg avec haute résolution seront acceptées. Seules les illustrations dessinées à l'ordinateur et/ou scannées, puis les photographies en extension jpeg et de bonne qualité donc de haute résolution sont acceptées.

Les places des tableaux et figures dans le texte seront indiquées dans un cadre sur la marge. Les tableaux sont numérotés, appelés et commentés dans un ordre chronologique dans le texte. Ils présentent des données synthétiques. Les tableaux de données de base ne conviennent pas. Les figures doivent montrer à la lecture visuelle suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte. Les figures sont en Excell, Havard, Lotus ou autre logiciel pour graphique sans grisés et sans relief. Il faudra fournir les données correspondant aux figures afin de pouvoir les reconstruire si c'est nécessaire.



## Exploitation des achatines en milieu naturel et l'achaticulture en Afrique au Sud du Sahara : Synthèse bibliographique

A. A. Mama Ali<sup>1\*</sup>, M. C. D. Vigan<sup>2</sup>, S. G. Ahounou<sup>1</sup>, P. S. Kiki<sup>1</sup>, G. A. Mensah<sup>2</sup>, I. Youssao Abdou-Karim<sup>1</sup> et M. Dahouda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MSc. Ahmed Adékunlé MAMA ALI, Laboratoire de Biotechnologie Animale et Technologie des Viandes, Département de Production et Santé Animale, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey, E-mail : [mamalif2017@gmail.com](mailto:mamalif2017@gmail.com), Tél : (00229)97890552, République du Bénin.

<sup>2</sup>Ir. Murielle Christelle Dossi VIGAN, Centre de Recherche de Agonkanmey, Institut National de Recherches Agricoles du Bénin, E-mail : [vmurielle41@gmail.com](mailto:vmurielle41@gmail.com), Tél : (00229)97263346 République du Bénin.

<sup>1</sup>Dr. Serge Gbénagnon AHOUNOU, Laboratoire de Biotechnologie Animale et Technologie des Viandes, Département de Production et Santé Animale, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey, E-mail : [agserge@yahoo.fr](mailto:agserge@yahoo.fr), Tél : (00229)97011862, République du Bénin.

<sup>1</sup>Dr. Pascal Sègbégnon KIKI, Laboratoire de Biotechnologie Animale et Technologie des Viandes, Département de Production et Santé Animale, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey, E-mail : [s.pascal.k@gmail.com](mailto:s.pascal.k@gmail.com), Tél : (00229)96230314, République du Bénin.

<sup>2</sup>Dr. Ir. Guy Apollinaire MENSAH, Centre de Recherche de Agonkanmey, Institut National de Recherches Agricoles du Bénin, E-mail : [mensahga@gmail.com](mailto:mensahga@gmail.com), Tél : (00229)97490188, République du Bénin.

<sup>1</sup>Prof. Issaka YOUSSAO ABDOU-KARIM, Laboratoire de Biotechnologie Animale et Technologie des Viandes, Département de Production et Santé Animale, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey, E-mail : [iyoussao@yahoo.fr](mailto:iyoussao@yahoo.fr), Tél : (00229)97912074, République du Bénin.

<sup>3</sup>Prof. Mahamadou DAHOUDA, Département de la Production Animale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, E-mail : [dahouda265@hptmail.com](mailto:dahouda265@hptmail.com), Tél : (00229)95455480, République du Bénin.

\*Auteur correspondant : MSc. Ahmed Adékunlé MAMA ALI, E-mail : [mamalif2017@gmail.com](mailto:mamalif2017@gmail.com)

### Résumé

Les achatines jouent un rôle important dans la biodiversité, dans l'alimentation des animaux et des humains ainsi que dans le domaine médicinal. La présente synthèse bibliographique fait le point de l'exploitation des achatines en milieu naturel et l'achaticulture en Afrique. *Archachatina* et *Achatina* sont les deux genres d'achatines en Afrique. Ils se différencient par leur coquille, leur taux de ponte et leur appareil génital. Ce sont des mollusques ayant des répartitions géographiques spécifiques. La majorité des achatines consommés en Afrique provient de la cueillette. Dans le milieu naturel, ils consomment plus les plantes jeunes et tendres car ils y trouvent la plus grande partie de l'eau nécessaire à leur hydratation. L'élevage des escargots géants Africains nécessite le choix du site, du système d'élevage et l'alimentation. En captivité, ils sont plus contrôlés et se nourrissent en plus des fourrages, des concentrés pour leur croissance rapide. Adulte, leur chair est utilisée dans l'alimentation humaine comme source de protéines où elle est transformée sous plusieurs formes (bouillie, grillée, frite et séchée). Leur coquille est utilisée dans l'alimentation des animaux comme source de calcium. Les achatines sont très utiles en santé humaine où ils traitent plusieurs maux (la tuberculose, l'anémie, les diabètes, l'asthme, les bronchites, les affections gastroentérites, etc.). Frotter contre la peau, ils la rendent douce et soignent les verrues. Dans la culture des populations en Afrique, les achatines sont définies comme un symbole de la patience.

**Mots clés** : Achatines, Afrique, Cueillette, Chair, *Archachatina*, *Achatina*, Alimentation

### African giant snails' harvesting in the natural environment and the breeding of African giant snails in Africa South of the Sahara: Litterature review

#### Abstract

African giant snails play an important role in biodiversity, animal and human nutrition, and medicinal purposes. This synthesis reviews the exploitation of achatina in the wild and achatina farming in Africa. *Archachatina* and *Achatina* are the two genera of African giant snails in Africa. They are differentiated by their shell, their oviposition or egg-laying rate and their genitalia. They are mollusks with specific geographical distributions. The majority of the African giant snails consumed in Africa come from harvesting. In the natural environment, they consume more young and tender plants because they find there most of the water necessary for their hydration. The breeding of giant African snails requires the choice of site, system and feed. In captivity, they are more controlled and are fed in addition to fodder concentrates for their rapid growth. As adults, their flesh is used in human food as a source of protein where it is transformed in several forms (boiled, grilled, fried and dried). Their shells are used in animal feed as a source of calcium. Purchases are very useful in human health where they treat several ailments (tuberculosis, anemia, diabetes, asthma, bronchitis, gastroenteritis, etc.). Rubbed against the skin, they make it soft and cure warts. In the population culture in Africa, African giant snails are defined as a symbol of patience.

**Keywords**: Achatines, Africa, Picking, Flesh, *Archachatina*, *Achatina*, Food.

## Introduction

Les escargots géants Africains sont des espèces non-conventionnelles favorisant la conservation de la biodiversité animale et permettant à la population d'une part de couvrir ces besoins en protéine animale et d'autre part d'améliorer leur revenu (Hardouin, 1988). Ce sont des mollusques et se retrouvent dans les forêts humides, aux zones de transition forêt-savanes et dans les savanes boisées et précisément dans les habitats semi-ouverts ou ouverts au niveau du sol, dans la litière, sur les troncs, les feuilles et les herbes (Memel *et al.*, 2009 ; Memel *et al.*, 2017). Parmi les espèces de mollusques existantes, les escargots géants Africains représente 40,21% des spécimens. Ce taux faible est dû à l'activité intense exercée par l'homme qu'est la cueillette. Ils sont réduits progressivement la mise en œuvre d'une meilleure politique de gestion de leur milieu naturel est indispensable (Kouassi *et al.*, 2019). En dehors de l'homme, Les escargots géants Africains sont aussi menacés par les nématodes et des parasites (Karamoko *et al.*, 2016). L'escargot géants Africain est un herbivore, qui consomme plus de 500 espèces différentes espèces végétales, ce qui a un impact considérable sur la flore. Il peut aussi utiliser les déchets de laitue et de chou, des feuilles de papayer et des feuilles de taro (cocoyam) comme seul ingrédient alimentaire pour augmenter l'apport en protéines animales (Babalola *et al.*, 2010 ; Nyamesem *et al.*, 2014). Par contre, les feuilles de *Leucana leucocephala* fraîches causent assez de mortalité chez les naissains et les juvéniles voire les adultes (Mensah et Alassane-Kpembé, 1999 ; Karamoko *et al.*, 2016). Leur logement a une influence significative sur le gain de poids et la circonférence de la coquille mais pas sur la production d'œufs et sur la qualité de la viande (Mogbo *et al.*, 2013a ; Mogbo *et al.*, 2013b).

La chair d'escargot, bien que riche en protéines, est utilisée comme source de protéines dans le régime alimentaire des rats, elle ne donne pas de bonnes performances de croissance à partir d'un taux d'inclusion de 75% du taux d'inclusion dans la poudre de poisson. Ceci implique un manque de certains nutriments essentiels ou d'un facteur inhibiteur qui serait présent dans la chair d'escargot. (Kassé *et al.*, 2020). Leur consommation est liée à diverses appréciations telles que le goût et les appartenances ethniques et religieuses. Ainsi, les traditions et les tabous interdisent la consommation de l'escargot ou la limiteraient à certaines espèces comme les achatines à chair blanche qui ne seraient consommées que par une faible proportion des Fon situés dans des régions de la forêt classée de la Lama du Bénin (Assogbadjo, 2000).

Les escargots accumulent des métaux lourds à partir des aliments consommés, ce qui a des effets négatifs sur leur croissance et leur état de santé. C'est pourquoi il faut s'assurer que les aliments donnés aux escargots en cage, et même aux autres animaux, ne contiennent pas de métaux lourds. Les escargots sauvages dont le pied est gonflé (partie comestible) ne doivent pas être consommés, en particulier par les enfants et les femmes en âge de procréer. Cette mesure est nécessaire pour protéger le consommateur contre les escargots ramassés qui pourraient avoir ingéré des plantes toxiques ou des produits chimiques potentiellement dangereux. (Alabi *et al.*, 2015). Afin d'évaluer la qualité des escargots géants Africains, il est nécessaire de mieux appréhender les différentes espèces présentes et les activités réalisées pour leur production. Cette recherche fait le point des données scientifiques existantes sur l'exploration des achatines dans le milieu naturel et l'achatiniculture.

## Méthodologie

Cette synthèse bibliographique a été réalisée à partir d'une revue documentaire qui prend en compte la consultation d'articles, des thèses, et des rapports techniques traitant de l'exploitation des escargots géants Africains ou achatines sous toutes ses formes en Afrique au Sud du Sahara. Les documents de recherche ont été obtenus par contact direct avec les auteurs, consultation des documents dans les bibliothèques et centres documentaires des Universités d'Abomey-Calavi et de Parakou, des centres, instituts et structures de recherche du Bénin puis par Internet. Les principaux moteurs de recherche et les divers sites Web utilisés étaient <http://www.scholar.google.com>, <http://www.slire.net>, [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net), [www.aginternetnetwork.net](http://www.aginternetnetwork.net), <http://www.oaresciences.org/fr/>, [www.doaj.org](http://www.doaj.org), <http://hal.archives-ouvertes.fr> et <https://www.scopus.com>. Les documents téléchargés en ligne sur ces sites Web ont été obtenus en utilisant la combinaison des mots-clés suivants : *Archachatina*, *Achatina*, escargots géants Africains, exploitation, achatine, élevage, cueillette, maladies, traitements, méthodes de lutte, alimentation, reproduction, etc. Ces mots clés ont été utilisés d'abord en français puis traduits en anglais, afin d'obtenir un maximum de documents sur le sujet. Ainsi, 79 documents ont été réunis et analysés afin de faire ressortir divers aspects d'utilisation des achatines dans le monde et en Afrique au Sud du Sahara en particulier.

## Présentation des escargots géants Africains

### Taxonomie

*Archachatina* et *Achatina* sont les deux genres d'escargots géants Africains qui se différencient principalement par leur coquille, leur taux de ponte et leur appareil génital (tableau 1). Par contre, dans le tableau 2 est présentée la systématique des escargots géants Africains.

Tableau 1. Principales différences entre les *Achatina* et *Archachatina*

Paramètres	<i>Achatina</i>	<i>Archachatina</i>
Coquille	Plus ou moins ovale et hypoglobulaire, spirale régulière ornée de bandes flammées et un sommet étroit.	Sommet large, bulbeux ou en forme de dôme et abondance des bandes
Production d'œufs	Un grand nombre de petits œufs (50 à 400)	Un petit nombre de gros œufs (3 à 14).
Appareil génital	Un vagin tubulaire allongé, un canal spermatique très court	Un vagin tubulaire court, un canal spermatique très long et effilé

Source : Hodasi, 1984

Tableau 1. Taxonomie des achatines

Règne :	Animal	Espèces :	<i>Archachatina. Calachatina degneri</i>
Embranchement des :	Mollusques		<i>Archachatina Calachatina</i>
Classes des :	Gastéropodes		<i>Arhachatina marginata</i>
Sous-classe des :	Pulmonés		<i>Archachatina Calachatina ventricosa</i>
Ordre des :	Stylommatophores		<i>Achatina achatina</i>
Super-famille des :	Achatinaceae		<i>Achatina monochromatica</i>
Familles des :	Achatinidae		<i>Achatina fulica</i>
Genre :	Archachatina		<i>Limicolaria martensiana</i>
	Achatina		<i>Limicolaria flammea</i>
	Limicolaria		
Sous Genre :	Calachatina		

Source : Hardouin et Stievenart, 1991 ; Otchoumon, 1991 ; Codjia et Noumonvi, 2001.

### Répartition géographique

Dans le milieu naturel, les achatines se retrouvent dans les marais, les forêts galeries, les bananeraies, les palmeraies où ils sont actifs les soirs ou dans la rosée ou en saison pluvieuse (Codjia et Noumonvi, 2001). En saison sèche, ils se retrouvent cachés dans le sol avec une résistance dépendant de l'espèce (Hardouin *et al.*, 1993). En général, la durée de vie des achatinidae varie de cinq à sept ans. Selon (Hodasi, 1984 ; Memel *et al.*, 2017), les achatines se répartissent principalement dans la sous-région comme suit :

- *Archachatina marginata* se retrouve au Nigeria, en République Démocratique du Congo, au Togo et au Bénin.
- *Archachatina ventricosa* (Gould) se retrouve au Nigeria, en Côte d'Ivoire, en Sierra-Léone, au Togo et au Bénin.
- *Archachatina degneri* se retrouve au Bénin et au Ghana. Parfois, il est présent dans les zones de savane boisée implantée souvent à proximité des établissements humains.

### Morphologie des achatines

Garnier (1978), a souligné que l'escargot est un animal à corps mou portant une coquille extérieure bien évidente, ayant des dimensions, une forme et des couleurs très variées selon le genre et l'espèce. La coquille est le plus sûr refuge de l'achatine, contre les chocs, la chaleur, le froid, le vent, les prédateurs et l'évaporation mortelle. Elle s'enroule autour d'un axe et son ouverture est bordée d'un bourrelet appelé péristome, qui s'épaissit avec la croissance de l'animal. Son corps est divisé en les trois parties suivantes (Figure 1) :

- La tête est située à l'extrémité antérieure du corps et porte quatre tentacules télescopiques dont deux oculaires, puis deux tactile et gustatif. Ces tentacules sortent, rentrent, se déroulent et s'enroulent comme un gant (Zongo, 1995). A la base des tentacules supérieurs, on trouve deux cavités sphériques, les statocytes pleines d'un liquide dans lequel flottent par centaines des sortes de petits cailloux calcaires qui servent certainement à l'orientation et à l'équilibration de l'animal, ainsi qu'au réglage de la position des antennes (Zongo, 1995). Elle comporte naturellement la bouche, avec un appareil masticateur caractéristique qui consiste en une sorte de langue râpeuse appelée "radula" portant des milliers de petites dents ; la nourriture est écrasée entre la radula et la mâchoire supérieure et littéralement râpée. (Zongo, 1995).
- Le pied qui est la partie de base du corps, épaisse, aplatie et visqueuse portant le mollusque et sa coquille. Du côté droit près des tentacules supérieurs, se trouvent en un seul orifice, les organes génitaux mâle et femelle. Vers le milieu du corps, immédiatement au-dessus du péristome de la coquille, existent les deux ouvertures suivantes (Zongo, 1995) : le pneumostome à travers lequel le mollusque respire ; l'anus, plus à droite.
- Enfin, la masse viscérale qui comprend le foie, le rein, le cœur et une partie de l'intestin. Le poumon se trouve en avant, entre la masse viscérale et la coquille (Zongo, 1995). L'escargot a un seul rein, une seule oreillette et un seul poumon (Stievenart et Hardouin, 1990 ; Zongo, 1995). Elle est recouverte d'un tégument appelé manteau, celui-ci émet une sécrétion calcaire qui forme la coquille en se durcissant au contact de l'air et répare les ruptures. (Zongo, 1995).

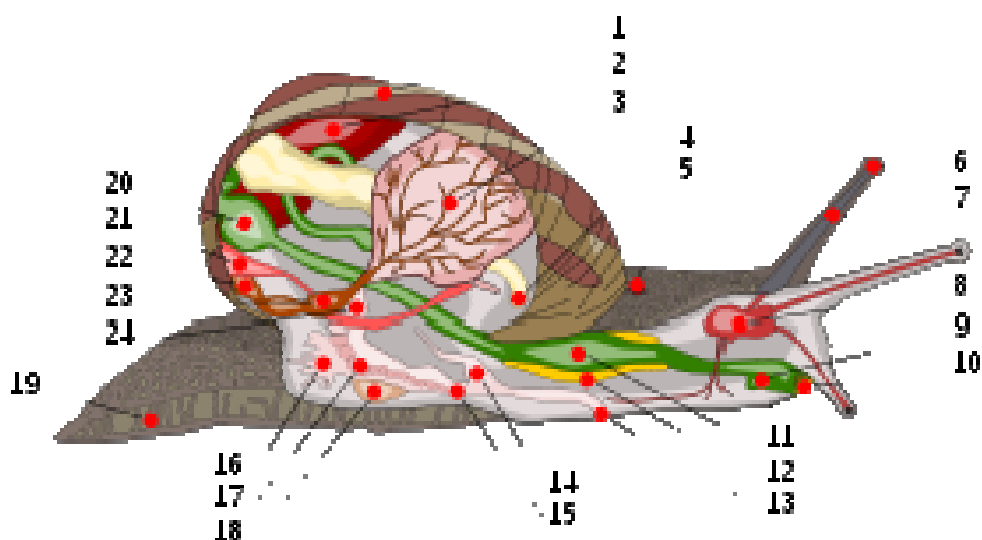


Figure 1. Schéma en coupe de l'escargot

1 : coquille ; 2 : foie ; 3 : poumon ; 4 : anus ; 5 : pore respiratoire ; 6 : œil ; 7 : tentacule ; 8 : cerveau ; 9 : conduit salivaire ; 10 : bouche ; 11 : panse ; 12 : glande salivaire ; 13 : orifice génital ; 14 : pénis ; 15 : vagin ; 16 : glande muqueuse ; 17 : oviducte ; 18 : sac de dards ; 19 : pied ; 20 : estomac ; 21 : rein ; 22 : manteau ; 23 : cœur ; 24 : canal déférent.

Source : <http://fr.winelib.com>

## Caractéristiques des différentes espèces d'achatine

### *Archachatina marginata* (Figures 2 et 3)

C'est un mollusque dont la coquille a un coin supérieur au niveau du côté gauche (Hardouin et *al.*, 1993). Sa coquille présente de nombreuses stries verticales, lignes en zig zag ou des taches de couleur variante de brun noisette à brun pâle. Bessane (2006), souligne que cette coquille a une coloration noire plus ou moins jaunâtre. La columelle, la lamelle extérieure et la cloison pariétale sont blanches à blanc-bleutée (Hodasi, 1984). Ils existent deux écotypes qui se différencient par la couleur

de leur peau et on parle de *Archachatina marginata* à peau blanche et de *Archachatina marginata* à peau noire. Ces deux écotypes se différencient génétiquement par la présence de nombre de bandes (Etukudo *et al.*, 2016). Les allèles dominants des deux écotypes se séparaient à des fréquences plus basses. L'estimation de la distance génétique a montré le lien de parenté entre les écotypes à peau blanche et à peau noire (Kouadio *et al.*, 2015 ; Ibom *et al.*, 2017).



Figure 2. Morphologie externe de *Archachatina marginata* à chair noire

Source : Mama, 2012

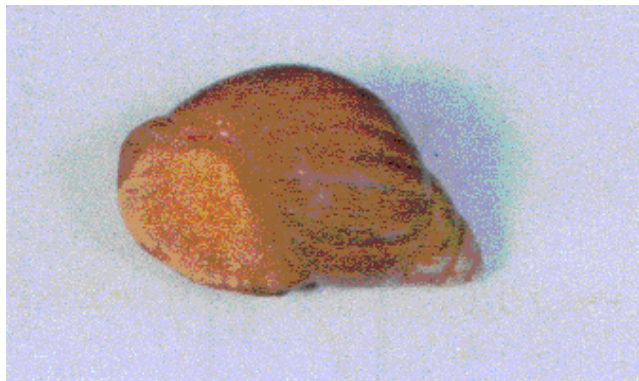


Figure 3. Morphologie externe de *Archachatina marginata* à chair blanche

Source : Mensah et Pomalegni, 2014

#### ***Archachatina ventricosa* (Figure 4)**

Cette espèce a une coquille rouge présentant un renflement ou ventre situé sur le côté et un sommet arrondi puis lisse avec la présence d'une bordure. La coquille se présente sous forme de bandes vert-clair sur un foncé vert qui sont parallèles aux stries d'accroissement. Le corps de l'espèce est pigmenté en gris-clair avec de petits pores proches entre elles. A l'état adulte, la coquille comporte six (06) spires perpendiculaires aux nombreuses stries d'accroissement (Codjia et Noumonvi, 2001, 2002 ; Memel *et al.*, 2017).



Figure 4. Morphologie externe de *Archachatina ventricosa*

Source : Mama, 2012

***Achatina achatina* (Figure 5)**

C'est une espèce possédant une coquille ventrue caractérisée par l'absence de bordure coquillière à sommet pointu. Six (06) spires sont dénombrées chez les adultes avec les premiers tours granuleux. La présence d'un « V » à l'extrémité de la sole pédieuse est l'une des caractéristiques majeures de l'espèce. Il existe plusieurs pores volumineux sur sa chair. Perpendiculairement aux spires, des stries d'accroissement nombreuses et fines, a une ornementation bandelette sombre et noire sur un fond marron clair qui est perpendiculaire aux stries (Codjia et Noumonvi, 2002 ; Memel *et al.*, 2017).



Figure 5. Morphologie externe de *Achatina achatina*

Source : Mensah et Pomalegni, 2014

***Achatina fulica* (Figure 6)**

C'est un escargot ayant une coquille qui a un coin inférieur au niveau droit de la coquille (Hardouin *et al.*, 1993). Sa coquille est fragile effilée avec une coloration allant du sombre au marron pouvant être striée ou non. Les stries sont nombreuses et perpendiculaires aux spires coquillères avec une alternance de bandes marron-sombres et marron-claires et/ou jaunâtres parallèles aux spires (Upatham, 1988 ; Zongo *et al.*, 1990 ; Ndolembaye, 2009).



Figure 6. Morphologie externe de *Achatina fulica*

Source : Mama (2012)

**Exploitation des escargots en milieu naturel****Cueillette**

Naturellement, l'approvisionnement des escargots se fait essentiellement par la cueillette surtout en période pluvieuse dans la presque totalité des pays africains (Bessane, 2006). En revanche, pendant la saison sèche, les escargots mènent une vie ralentie, s'enfouissent dans le sol ou sous les feuilles mortes et s'isolent du monde extérieur, ce qui rend leur cueillette difficile (Sodjinou *et al.*, 2002). En milieu naturel, la récolte est généralement assurée par les hommes. Cette cueillette est dépendante de la saison et de l'espèce. Par exemple, en Centrafrique, elle commence avec les *Achatina fulica* de mai à juillet, puis les *Achatina achatina* de juillet à août et se termine avec les *Archachatina marginata*

de septembre en octobre (Bessane 2006). Les escargots ramassés doivent transiter par plusieurs intermédiaires avant de parvenir aux consommateurs. Ceci lui confère une valeur ajoutée plus importante (Hardouin *et al.*, 1993). La cueillette se fait par l'utilisation d'appâts qui sont constitués soit de son de maïs fermenté, sont des ananas et des papayes mûres, soit d'un mélange de tourteaux d'arachides et de son de maïs, les coquilles d'escargots pilées avec des feuilles et bouses de vache malaxées avec de l'eau. Les outils utilisés pour la cueillette sont essentiellement ceux utilisés pour les travaux domestiques à savoir : cuvettes, seaux, machettes, couteaux, sacs, lampes torches ou à pétrole, etc. (Boni, 1993 ; Bangara, 2004 ; Bessane, 2006). D'une part, cette activité est l'une des causes principales de la diminution des effectifs dans ces régions car les escargots sont ramassés quelle que soit leur taille et d'autre part la disparition des escargots géants Africains dans le milieu naturel est due à l'installation des sociétés d'Etat pour le développement des cultures industrielles (coton, palmier à huile, cocotier) (Hodasi, 1984 ; Boni, 1993 ; Zongo, 1995 ; Bessane, 2006).

### Alimentation des achatines en milieu naturel

Dans son milieu naturel, l'escargot étant végétarien, trouve la plus grande partie de l'eau nécessaire à son hydratation dans les fourrages verts qu'il consomme donc il recherche particulièrement les plantes jeunes et tendres (Otchoumou 1998 ; Konan et Kouadio, 2005). L'escargot géant Africain se nourrit d'une gamme très variée de végétaux sauvages et cultivés (Hodasi, 1979). Boni (1993), souligne qu'en plus des feuilles (taro, neem, grand pourpier, amarantes hybrides, laitues sauvages papayer, bananier) et des fruits de (papayer, bananier et ananas) que consomment les achatines, elles consomment aussi les restes de cuisine jetés dans la nature. L'escargot géant africain ne mange pas ou très peu la peau des légumes (courgette et concombre) ou des fruits (pomme et poire). Par conséquent, il semble indispensable de couper ces légumes et fruits en tranches ou en quartiers pour qu'ils soient consommés sans gaspillage excessif (Zongo, 1995).

### Achatiniculture

L'achaticulture permet d'assurer aux achatines des meilleures conditions de vie en captivité afin que l'agro-achaticulteur obtienne une bonne production achatinicole (Zongo, 1990). Les achatines sont capables de s'échapper des enclos. Ainsi, l'une des priorités de la mise en place d'un élevage d'escargots productif est de construire des logements à l'épreuve des évasions (Kouadio *et al.*, 2015).

### Choix d'un site d'élevage

Le choix d'un site permet d'éviter, ou du moins de réduire et la dormance. Badmos *et al.* (2016), Santini (2017) et Aman *et al.* (2018), ont souligné dans le processus du choix d'un site qu'il est opportun de prendre en compte les facteurs suivants :

- La composition du sol, sa teneur en eau et sa texture avec teneur en calcium et en eau soit élevée. En général, si un sol favorise la croissance des tomates et des légumes à feuilles, il convient à l'élevage des escargots. Lorsque le sol des parcs à escargots finit par être souillé de mucus et d'excréments, des modifications chimiques se produisent et il est nécessaire de changer la terre tous les trois mois pour maintenir voire améliorer la croissance des escargots. Un sol constitué de la coquille d'huître, améliore la croissance des escargots et une production abondante de la chair consommable ;
- La vitesse et la direction du vent car le vent accélère la perte d'humidité des escargots. Alors, pour éviter que les escargots ne se dessèchent, ils doivent être situés dans des sites protégés du vent. Ainsi, il est préférable de faire l'achaticulture sur les sites en pente qui présentent une bonne couverture arborée pour réduire l'impact du vent. Aussi est-il prouvé que la plantation d'arbres (fruitiers) autour des escargotières réduisent la vitesse du vent et améliore le microclimat. Cela protège également les escargots du soleil brûlant ou des pluies torrentielles ;
- La température et l'humidité et les caractéristiques du sol qui influencent la survie et la croissance des escargots car les escargots, des poïkilothermes ont le sang-froid et se développent mieux dans les zones à température modérée et à forte humidité ;
- La sécurité et la protection permettent de lutter contre les maladies, les prédateurs et les braconniers.

## Choix d'un système d'élevage

Le choix du système d'élevage est caractérisé par le type d'élevage envisagé. La mise en place d'un élevage est envisagée selon des systèmes extensifs ou intensifs. Il est dans ce cas opportun de s'assurer que dans le système, les escargots auront une alimentation appropriée couvrant leurs besoins nutritifs en leur permettant de vivre en l'absence de traumatismes et dans des conditions hygrométriques compatibles avec leur physiologie particulière de mollusques capables et d'estiver en périodes trop peu humides. Ces conditions sont observées dans le système extensif mais adaptées dans le système intensif (Stiévenart et Hardouin, 1990 ; Hardouin *et al.*, 1993). Dans ce cas, les achatineries (bâtiments d'élevage des achatines) et les achatinières (enclos et/ou cages d'élevage des achatines) doivent être construites selon des types d'élevage.

### Types d'élevage

#### Elevages en semi-liberté

C'est un système d'élevage où l'on dispose d'une litière constituée de feuilles mortes est disposée sur une superficie de bananeraie ceinturée avec des grillages à mailles fines. Les achatines sont disposés sous ces feuilles mortes et sont libres de tout mouvement. Il n'existe pas d'achatinerie, la gestion n'est pas contrôlée et la conduite de l'élevage se fait à l'aveuglette. Ce système maintient les escargots dans un espace plus grand en semi-liberté. Il est utilisé pour les sub-adultes et les reproducteurs. Il permet aussi une meilleure valorisation de l'espace et se présente aujourd'hui comme le meilleur système d'élevage des reproducteurs. La capacité de charge d'un bâtiment de 4 m x 8 m est de 14.000 animaux (Stievenart, 1997).

#### Elevage en enclos

Sous une bananeraie ou toute autre plantation, une achatinerie en brique peut se construire pour procurer aux achatines un microclimat humide favorable à leur activité. L'arrosage quotidien des enclos est indispensable plusieurs fois par jour sauf après une pluie. Cependant, ce mode d'élevage est très peu pratiqué et les escargots sont livrés à l'action des prédateurs et des intempéries. En enclos, les escargots peuvent être mis dans des fosses peu profondes, garnies de terre et de litière. Ils y vivent et sont nourris toutes les 48 heures au moins (Stievenart et Hardouin, 1990).

#### Elevage dans des enclos au sol (Figure 7)

L'intérieur de l'achatinière est garni de deux à trois rangées de fosses ou enclos subdivisés en compartiments (trous d'élevage) et aménagés de manière à ce que l'intérieur de la fosse soit construit dans le sens de la longueur une murette qui sert à déposer les mangeoires et abreuvoirs puis de part et d'autre de la murette se trouve un substrat de ponte constitué de la sciure de bois. Les fosses sont recouvertes de couvercles constitués de lattes serrées, fabriquées en bois ou en nervures de palme fixées sur toute la surface d'un cadre en bois taillé. La pose de ce couvercle sur les enclos d'élevage empêche les escargots de s'enfuir et les prémunit contre les larves carnivores des mouches. Cet enclos d'élevage est plus recommandé pour les reproducteurs et les jeunes achatines d'au moins trois mois d'âge. La charge moyenne d'un bâtiment de dimensions 4 m x 8 m est d'environ 560 géniteurs à une densité de 40 achatines/m<sup>2</sup> (Alabi *et al.*, 2015 ; Badmos *et al.*, 2016).



Figure 7. Système d'élevage enclos au sol

Source : Mensah et Pomalegni, 2014



### Elevage dans des enclos hors sol (Figure 8)

C'est une variante de mode d'élevage dans un bâtiment. L'intérieur du bâtiment est garni d'étagères à trois niveaux construites en bois sur lesquelles sont disposés des bacs servant d'enclos d'élevage. Les bacs sont en argile cuite et fermés avec un couvercle tressé à l'aide de branches de palmier. Ce système beaucoup plus employé pour l'élevage des jeunes permet de mieux utiliser l'espace et de limiter l'attaque des fourmis rouges. La charge moyenne d'un bâtiment de dimensions 4 m x 8 m est d'environ 12.000 escargots à une densité moyenne de 80 escargots/m<sup>2</sup>. Un autre avantage de ce système est la forte humidité (92 à 98%) entretenue par les bacs en argile. En plus de l'arrosage, l'entretien comporte le retrait des aliments en voie de décomposition ou moisiss, le lavage des abreuvoirs et des mangeoires (une ou deux fois tous les trois jours) et leur approvisionnement en conséquence. Dans ces conditions climatiques chaudes et humides, la putréfaction et la dégradation du milieu de vie des escargots sont rapides (Babalola *et al.*, 2010 ; Sika *et al.*, 2015 ; Chika *et al.*, 2018).



Figure 8. Système d'élevage en enclos hors sol

Source : Mensah et Pomalegni, 2014

### Alimentation

L'alimentation des escargots a lieu habituellement la nuit entre 02 et 03 heures après le début de l'obscurité. La température plus fraîche stimule l'alimentation. Le spectre alimentaire des escargots géants africains est très varié (Badmos *et al.*, 2016). En captivité, les escargots sont nourris *ad libitum*. Ils sont plus nourris à base des végétaux tels que la laitue (*Lactuca taraxacifolia* et *Lactuca sativa*) et/ou leurs déchets, les déchets de choux, les farines de soja et d'amendes de graine de baobab (Codjia et Noumonvi, 2001), les feuilles ou farine de *Telfairia occidentalis*, de manioc (*Manihot esculenta*), de *Vernonia amygdalina*, de *Carica papaya*, de *Moringa oleifera*, de *Leucena leucocephala*, de *Triplochiton scleroxylon*, de *Gliricidia sepium*, de *Centrosema pubescens*, les feuilles de taro (*Xanthosoma malaffa*), d'amarante hybride (*Amaranthus hybridus*), de patate douce (*Ipomoea batatas*), les fruits et les feuilles de papaye (*Carica papaya*), les fruits de noix de palme (*Elaeis guineensis*), les fruits et feuilles de banane (*Musa sapientum*), les fruits de l'avocatier (*Persea gratissima*), le fruit de l'orange douce (*Citrus sinensis*), la concombre (*Cucumis sativus*), les racines (carottes) et/ou les jeunes pousses de végétaux et d'arbres, et/ou les sous-produits agricoles tels que la farine basse de riz, le son de maïs, le son de sorgho, les dérivés du manioc... (Otchoumou et Koffi, 2004 ; Otchoumou et Kouadio, 2005 ; Babalola et Akinsoyinu, 2010 ; Ogou *et al.*, 2011 ; Mensah et Pomalegni, 2014 ; Nyamesem *et al.*, 2014 ; Chika *et al.*, 2018 ; Maduabuchi *et al.*, 2019 ; Olatundji *et al.*, 2019).

En plus des fruits et feuilles, les escargots géants africain digèrent bien les coquilles d'huîtres, la coquille des œufs de poule, la poudre d'os du porc, la pierre de chaux et la coquille d'escargot comme des sources de calcium qui améliore le rendement (Koudandé *et al.*, 2006 ; Adou et Kuassi, 2015 ; Badmos *et al.*, 2016 ; Santini, 2017 ; Aman *et al.*, 2018). Les régimes alimentaires ayant une source de calcium de qualité adéquate améliorent considérablement la croissance et le développement des escargots (Koudandé *et al.*, 2006 ; Emelue et Omonzogbe, 2018 ; Aman *et al.*, 2019). Toujours dans le même contexte d'améliorer les performances zootechniques de l'escargot géant Africain, des sources de protéines jouent un rôle capital.

Ainsi, les achatines sont nourries avec des régimes concentrés contenant de la farine de poisson, de la farine des fientes de volailles et du fumier du porc à des taux bien déterminés (Eze *et al.*, 2010 ; Ilelaboye *et al.*, 2018 ; Tchowan *et al.*, 2018, Jimoh *et al.*, 2020). Les achatines se nourrissent d'une variété de matières végétales fraîches décomposées dures et/ou molles. Ils se nourrissent également de boue, de terre, de bois, d'os et de fruits. En captivité, ils consomment également de grandes quantités de papiers et d'excréments de bétail (bouse de bovin). Ils sont capables de digérer des substances alimentaires complexes grâce à leur système digestif hautement spécialisé. Leur digestion est facilitée par des organismes microscopiques spéciaux principalement des bactéries, des champignons et des protozoaires en association symbiotique avec leur intestin, souvent désignés comme des endosymbiontes. Ceux-ci leur permettent d'extraire les nutriments nécessaires des matières alimentaires. Cependant, les papiers sont peu nutritifs et doivent être utilisés avec prudence en raison de certains traitements chimiques du bois pendant sa transformation (Okafor, 2020). Enfin, l'influence de la mono-alimentation exclusive sur des performances des achatinées (*Archachatina marginata*) élevées dans des achatinières avec ou sans litière a révélé ce qui suit (Mensah et Alassane-Kpembé, 1999) : -i- la litière dans les achatinières a eu un effet positif sur les performances évaluées sauf dans celles où les achatinées ont été alimentées avec des feuilles de *Leucaena (Leucaena leucocephala)* ; -ii- en plus de la mimosine contenue dans les feuilles de *Leucaena* servies aux escargots, probablement l'accumulation de cette substance toxique dans les restes de feuilles de *Leucaena* dans la litière a plutôt occasionné au bout de quatre mois d'élevage la mort de tous les achatines ; -iii- les fourrages verts ayant permis chez les achatinées l'enregistrement de bonnes performances de croissance sont respectivement par ordre de grandeur croissante, les feuilles de papayer (*Carica papaya*), la plante sans racines de *Tridax (Tridax procumbens)*, les feuilles de *Leucaena* et la plante sans racines de *Talinum (Talinum triangulare)*.

## Reproduction

Les escargots géants Africains sont des hermaphrodites. L'âge à la maturité sexuelle peut varier selon le genre et même l'espèce à laquelle appartient l'escargot géant africain. Selon divers auteurs, cet âge peut être le suivant chez :

- *Archachatina marginata* de 9 à 11 mois (Plummer, 1975 ; Stievenart, 1997) ;
- *Achatina fulica* de 6 à 8 mois (Mohr, 1949 ; Garnadi, 1951 ; Ghose, 1959) ;
- *Achatina achatina* de 21 mois (Hodasi, 1979).

Les géniteurs à choisir doivent être issus d'un élevage et/ou provenir de la cueillette. L'achat des reproducteurs sur le marché présente de grands risques car les achatines y arrivent souvent très fatiguées, déshydratées, rebords coquillés fracturés. Les sujets doivent être sains indemnes de toute affection, pas trop jeunes ni trop vieux. Au cours de la reproduction, le sperme transféré peut être stocké dans le corps jusqu'à deux ans et les escargots peuvent pondre des œufs sur une période de plusieurs mois après un seul accouplement. Ainsi, il se reproduit rapidement, supplante les espèces indigènes d'escargots et atteint de grands nombres en peu de temps en raison de leurs habitudes de reproduction prolifique (Clara, 2017). Le cycle de vie de l'escargot est schématisé sur la figure 9.

Le nombre d'œufs pondus par ponte varie selon les espèces. Le genre *Archachatina* élabore successivement des pontes d'une dizaine de gros œufs (d'au moins 1 cm de long), tandis que les pontes des escargots du genre *Achatina* sont moins fréquentes mais comportent une à plusieurs centaines de petits œufs (Hodasi, 1984). Un escargot peut pondre 5-6 couvées par an, avec 200 œufs par couvée. Les œufs sont pondus dans des endroits humides et présentent une viabilité d'éclosion d'environ 90%. Viabilité à l'éclosion d'environ 90%. (Clara, 2017). La ponte a lieu 10 à 30 jours après l'accouplement, dans une petite cavité forée par les reproducteurs eux-mêmes dans une terre légère et humide. C'est le nid de la ponte qui va être refermé après la ponte. Ils ne vont quitter ce nid qu'après avoir pondu tous les œufs (Boni, 1993). Le nombre d'œufs pondus par ponte est de 8 à 9 gros œufs chez le genre *Archachatina* alors qu'il est de 100 à 300 petits œufs chez le genre *Achatina* (FAO, 1986 ; Boni 1993). En général, l'éclosion intervient au plus un mois après la ponte et le taux d'éclosion dépend du substrat d'élevage (Dafem, *et al.*, 2008).

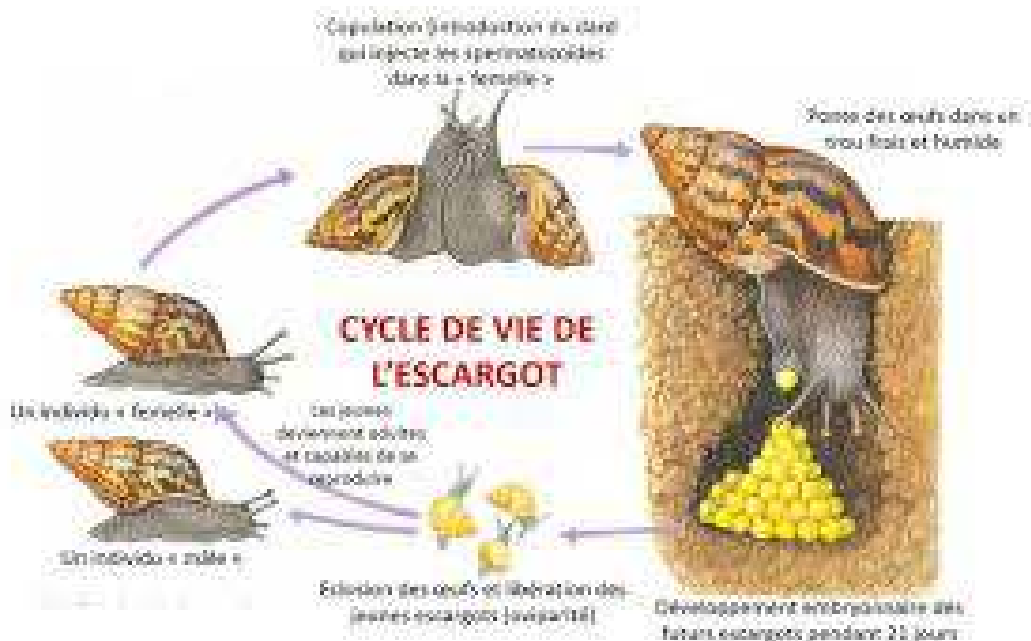


Figure 9. Cycle de reproduction des achatines

Source : <https://www.google.com/search?q=developpement>

### Importance des achatines

En médecine, dans les industries pharmaceutiques occidentales, la  $\beta$ -glucuronidase est utilisée comme une enzyme qui se trouve dans la glande digestive d'escargots terrestres (Helicidae, Achatinidae). La chair d'achatine semble bien indiquée dans le traitement des anémies dues à une carence martiale. Le liquide bleuâtre que l'on obtient de la coquille après en avoir retiré la chair est considéré comme favorable au développement des enfants. La forte teneur en fer de la chair est considérée comme importante pour traiter l'anémie. Autrefois, elle était recommandée pour combattre les ulcères et l'asthme. La chair d'escargot est considérée comme ayant des propriétés aphrodisiaques (Ogbeide, 1974). Les coquilles à forte teneur en calcium sont utilisées pour produire des médicaments ou des aliments riches en calcium (Kehinde *et al.*, 2016). La bave des achatines joue un rôle bactéricide (Koffi *et al.*, 2019). Les sécrétions de mucus d'escargot peuvent être sources d'agents antibactériens pouvant servir d'alternative aux agents antibactériens synthétiques coûteux (Lawrence *et al.*, 2016).

En pharmacopée, les escargots sont utilisés dans l'antiquité comme remède contre les maux d'estomac et d'épistaxis. Ils facilitent également les accouchements et traite aussi les affections gastroentérites. Le bouillon de cuisson d'escargot est bu et il est appliqué comme cataplasme contre les maux de gorge et de bronchites. Egalement, son mucus est utilisé pour cicatriser la plaie et arrêter les hémorragies, traiter les morsures de serpent, soigner les hernies et les troubles oculaires. Les tuberculeux et les ulcéreux consommaient l'ortho calcium phosphate extraite de l'escargot pour combattre les maladies des reins, la tuberculose, l'anémie, les diabètes et l'asthme. L'escargot sert aussi de calmant pour la constipation et l'hémorroïde. Toutefois, leur consommation par les femmes enceintes est interdite aux femmes car le risque de mettre au monde un enfant qui va baver toute sa vie est élevé (Ogogo, 1989 ; Zongo, 1995 ; Sodjinou, 2000). Sur le plan cosmétique, l'escargot est frotté contre la peau pour rendre la peau douce et soigner les verrues, (Zongo, 1995).

Les escargots sont généralement des herbivores dotés d'un système reproducteur hermaphrodite complexe (Akinnusi, 1998a, 1998b). Ils sont riches en protéines, pauvres en graisses et constituent une source de fer, de magnésium, de calcium et de zinc (Orisawuyi, 1989 ; Ademolu *et al.*, 2004 ; Cobbinah *et al.*, 2008 ; Babalola et Akinsoyinu, 2009 ; Adeola *et al.*, 2010). Une enquête menée par Akinnusi (1998a, 1998b) a révélé que la chair d'escargot contient 70% d'eau tandis que sa matière sèche est riche en acides aminés essentiels tels que la lysine, la leucine, l'arginine, le tryptophane et 30% de minéraux. Adeyeye et Afolabi (2004) ont évalué la composition en acides aminés de trois

escargots terrestres *Limicolaria spp*, *Achatina achatina* et *Achatina fulica*. Leurs résultats ont montré que les protéines contenant des quantités nutritionnellement utiles de la plupart des acides aminés, y compris le soufre. Les acides aminés essentiels totaux allaient de 36,1 à 45,0 mg/g de protéine brute (avec histidine) tandis que les acides aminés totaux (sans histidine) allaient de 33,1 à 40,3 mg/g de protéine brute. Les acides aminés étaient plus importants en lysine, phénylalanine et tyrosine dans tous les échantillons d'escargots.

Deux sources d'hydrates de carbone peuvent être obtenues chez *Helix pomatia*. L'une provient du mucus sécrété et l'autre de la chair. Le monopolysaccharide provenant du mucus contient des glycoprotéines d'acide sulfurique mucoïtine tandis que le corps (pied), contenant substance souvent appelée gomme animale constituée en grande partie d'un polygalactose et de polygalactose acétylé est obtenue (Yong *et al.*, 2001). Linhardt (2003) et Linhardt et Toida (2004), ont souligné que le glycosaminoglycane a été isolé de l'escargot géant africain (*Achatina fulica*). Il est apparenté à l'héparine. Les familles de glycosaminoglycanes à base de sulfate d'héparine sont toutefois nettement différentes des classes de glycosaminoglycanes (GAG) (Linhardt, 2003 ; Linhardt et Toida, 2004). Les GAG représentent 3 à 5% du poids sec du tissu corporel mou de l'escargot (Linhardt, 2003 ; Linhardt et Toida, 2004). L'escargot est riche en acides gras essentiels d'acide gras essentiel et d'acide linoléique (Akinloye et Olorede, 2000 ; Onuigbo, 2015). Le liquide hémolympatique de l'escargot subit souvent des changements physiologiques. Le résultat de l'analyse minérale effectuée par Akinloye et Olorede (2000) a montré que la chair et l'hémolymphe de l'escargot ont une teneur élevée en minéraux corporels. La couleur bleue du sang d'escargot a été due à l'hémocyanine, un transporteur d'oxygène à base de cuivre (Akinloye et Olorede, 2000).

### Valeur nutritionnelle de la chair d'escargot

Depuis toujours, l'homme utilise l'escargot comme nourriture et sa coquille est utilisée comme bijou. De nombreuses espèces d'escargots existent selon l'endroit et différentes espèces d'escargots sont utilisées comme sources de nourriture (Onuigbo, 2015). Okafor (2001), indique que le contenu en méthionine de la chair d'escargot est faible mais les teneurs en arginine et en lysine sont supérieures aux valeurs rapportées pour les œufs, respectivement 6,5% et 7,5%. Sa forte teneur en fer l'a rendu utile dans le traitement de l'anémie ferriprive.

### Importance nutritionnelle des escargots

La chair d'escargot a bon goût et est bonne pour le corps. Elle constitue un mets spécial dans l'alimentation (Akinnusi, 1998a, 1998b). Akinloye et Olorede (2000) et Onuigbo (2015), ont souligné que la chair d'escargot est particulièrement riche en protéines, fer, calcium et phosphore. La chair fraîche de l'escargot terrestre contient au moins 70% d'eau tandis que sa masse sèche est constituée de protéines de haute qualité. Ces valeurs sont comparables à celles obtenues à partir de sources de protéines animales conventionnelles telles que la viande de bœuf, de poulet de chair, de chèvre, de mouton, de porc et de poisson. Elle est pauvre en sodium, en graisse et en cholestérol. Source précieuse de nutrition pour le bétail et les autres animaux, la consommation de la chair d'escargots dans le cadre d'une alimentation régulière permet d'obtenir un apport complet en zinc. Un apport adéquat en zinc peut protéger contre les dommages cellulaires conduisant au cancer de la prostate.

### Prédateurs, risques sanitaires chez les achatines et risques liés à la consommation de la chair des achatines

En plus de l'homme qui est le plus grand prédateur des achatines, les autres prédateurs naturels inventoriés actuellement sont le varan (*Varanus niloticus*), le calao terrestre (*Bucorvus cafer*), le diplopode, la larve et l'adulte de l'insecte (*Tefflus violaceus*), les musaraignes. Les fourmis magnans et les fourmis rouges sont aussi de grands prédateurs qui causent énormément de problèmes aux escargots. Les termites, le crabe, le canard domestique et d'autres mammifères comme le cochon s'attaquent aux escargots géants africains quand l'achatinière n'est pas bien construite, bien entretenue et/ou défailante (Stievenart et Hardouin, 1990 ; Malaisse, 1997). Grâce à la rigidité de leur coquille qui dépend de la forte concentration en minéraux (Ca, Fe et P), certains achatines résistent aux casses, aux prédateurs et à la déshydratation (Simonova *et al.*, 2016).

Les pesticides provoquent un degré élevé d'arrêt de la gamétogenèse et la stérilité chez l'escargot géants Africains causant l'infertilité et la limitation de la densité de population (Sharaf *et al.*, 2015). Le mollusque gastéropode appelé escargot géant Africain (*Achatina fulica*) est un ravageur important dans les pays tropicaux (Williams, 2015). L'existence des achatines endommage la flore et la faune

autochtones et peut devenir un grave problème pour la santé publique et économique (Koffi *et al.*, 2019).

Ce mollusque gastéropode est connu comme l'hôte intermédiaire de plusieurs parasites qui provoquent des maladies graves chez les animaux de compagnie, les vertébrés vivant en liberté et les humains. La transmission du parasite se fait par le contact des escargots avec un sol humide contaminé et riche en matière organique en décomposition (Dario *et al.*, 2019). Les achatines peuvent être des hôtes intermédiaires du ver pulmonaire du rat, *Angiostrongylus cantonensis*, un agent causal de la méningo-encéphalite à éosinophiles chez l'homme (Antonio et Jorge, 2014 ; Laura *et al.*, 2017). Les protozoaires présentent un taux d'infection élevé suivis des nématodes et des trématodes. Ces parasites sont capables de causer des maladies opportunistes chez l'homme. (Dario *et al.*, 2019). La relation hôte-parasite entre les parasites et les escargots est multifactorielle car l'escargot est soit un hôte final, intermédiaire ou paraténique pour les parasites identifiés (Karamoko *et al.*, 2016 ; Meffowoet *et al.*, 2020). Les champignons tels que *Fusarium oxysporum* et *Trichoderma sp* sont pathogène aux œufs des achatines à une forte concentration (supérieur à 104 spores/mL) et rendent faible leur taux d'éclosion (Isabelle et Kouassi, 2015).

Les escargots géants Africains ou achatines présentent des traces de métaux lourds provenant des zones de décharge d'eaux usées contaminées (Oguh *et al.*, 2019). Ces métaux lourds (cadmium et plomb) ont une concentration au-delà des normes admises malgré la cuisson des achatines. Ainsi, ils entraînent des effets négatifs sur leur croissance et leur état de santé en provoquant un gonflement de la partie comestible. La consommation des achatines infectés présente des risques sanitaires pour la santé animale et la santé humaine surtout celles des femmes en âge de procréer et des enfants (Alabi *et al.*, 2015 ; Mahudjro *et al.*, 2019).

## Conclusion

Les achatines jouent un rôle important dans l'environnement et au niveau de la sécurité alimentaire. Les escargots géants Africains peuvent être utilisés pour guérir certains maux chez l'être humain mais également être à la base de certaines maladies chez le consommateur. L'homme est responsable de sa rareté ou de sa disparition suite à son activité intense qu'est la cueillette et/ou le ramassage. Toutefois, son élevage est bien possible et les différents végétaux qu'ils consomment sont inventoriés. Aussi, consomment-ils des aliments concentrés contenant des protéines et du calcium qui sont très importants pour leur croissance et leur reproduction. Le choix de l'espèce dépend non seulement de la connaissance de ses performances zootechniques mais aussi et également du consommateur. Avec le contexte actuel de la mondialisation où les habitudes alimentaires changent, il est important d'orienter les recherches vers la promotion des espèces les plus consommées et la qualité de leur chair afin d'assurer la santé des consommateurs et de garantir la sécurité alimentaire.

## Références bibliographiques

- Ademolu, K. O., A. B. Idowu, C. F. Mafiana, O. A. Osinowo, 2004: Performance, proximate and mineral analyses of African giant land snail (*Archachatina marginata*) fed different nitrogen sources. *African Journal of biotechnology* 3,412-417.
- Adeola, A. J., A. I. Adeyemo, J. A. Ogunjobi, S. A. Alaye, K. M. Adelakun, 2010: Effects Of Natural And Concentrate Diets On Proximate Composition And Sensory Properties Of Giant Landsnail (*Archachatina marginata*) Meat *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation*, Volume 5, Number 2: 185-189.
- Adeyeye, E. I., Afolabi, E. O., 2004: "Amino acid composition of three different types of land snails consumed in Nigeria", *Food Chemistry*, Vol. 85 No. 4, pp. 535-539.
- Adou, C. F. D., M. Karamoko, N. A. Sika, A. Otchoumou, K. P. Kouassi, 2015: Influence of two types of food and their Calcium content on the reproduction of the snail (*Achatina achatina*) Linné, 1750) raised in captivity. *International Journal of Engineering Research & Management Technology*. Volume 2, Page 51. Issue-3 ISSN: 2348-4039.
- Aknloye O. A., Iredede, B. R. 2000: Effect of *Amaranthus spinosus* (Linn) leaf extract on haematology and serum chemistry of rats. *Nigerian Journal of Natural Products and Medicine*, Published by The Nigerian Society of Pharmacognosy, Vol. 4 No. 1, pp. 78-81, available at: [www.njnpm.org](http://www.njnpm.org)
- Akinnusi, O., 1998a: A practical approach to backyard snail farming. *Nigerian Journal of Animal Production*, Vol. 25 No. 2, pp. 193-197.
- Akinnusi, O., 1998b: Introduction to Snail and Snail Farming, Omega Science Publication. Tinuose House, Lagos, pp. 1-20.
- Alabi J. O., A. O. Fafiolu, A. A. O. Ekemezie, C. G. Alimba, 2015: Absorption and Bioaccumulation Of Heavy Metals In Giant African Land Snails (*Archachatina marginata*). *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.*, 63, 389-396.

- Alabi J. O., A. O. Fafolu, A. A. O. Ekemezie, C. G. Alimba, 2015: Absorption and bioaccumulation of heavy metals in giant african land snails (*Archachatina marginata*). Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr., 63, 389-396.
- Aman J. B., C. F. D. Adou, M. Karamoko, A. Otchoumou, 2019: Effect of source and amendment rate of rearing substrate on the growth and yield of *Archachatina marginata* Journal of Research in Ecology 7(2): 2546-2554.
- Aman J. B., K. D. Kouassi, M. Karamoko, R. T. Bouyé, A. Otchoumou, 2011 : Effet de la teneur en poudre de coquilles d'escargots du substrat d'élevage sur les performances de croissance de *Archachatina marginata* (Swainson, 1821). Rev. CAMES-Série A, 12 (1) : 22-27.
- Antonio, A. V., Sánchez, J. 2014: First record of the invasive land snail *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Bowdich, 1822) (Gastropoda: Achatinidae), vector of *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda: Angiostrongylidae), in Havana, Cuba. Molluscan Research, <http://dx.doi.org/10.1080/13235818.2014.977837>.
- Babalola O. O., Akinsoyinu, A. O. I. 2010: Performance, carcass analysis and sensory evaluation of cooked meat of snaillets of African giant land snail (*Archachatina marginata*) fed pawpaw leaves, whole lettuce, lettuce waste and cabbage waste as sole feed ingredient. Journal of Agricultural Research Vol. 5(17), pp. 2386-2391.
- Badmos A. A., F. E. Sola - Ojo, S. A. Oke, T. O. Amusa, H. E. Amali, A. O. Lawal, 2016: Effect Of Different Sources Of Dietary Calcium On The Carcass And Sensory Qualities Of Giant African Land Snails (*Archachatina marginata*). Journal of Agriculture, Food and Environment. 12(2): 181-184.
- Bangara R. V., 2004 : Cueillette et commercialisation des escargots à Berbérati. Mémoire de maîtrise en sciences économiques, Université de Bangui, 54 p.
- Bessane – Mbétid, E., 2006 : Analyse de la filière des escargots comestibles dans la Région de l'Equateur en République Centrafricaine. *Tropicicultura* 24 (2), 115-119.
- Boni, P., 1993 : Etude de quelques paramètres écoéthologiques des escargots géants africains : *Archachatina sp* et *Achatina sp*. Thèse d'Ingénieur Agronome. FSA/UNB, Abomey-Calavi, 101p.
- Chika, E., F. U. Oyeagwa, I. E. Udeha, C. O. Uzochukwua, S. O. C. U. Ositaa, H. A. Obinna, 2018: Effect of dietary *Centrosema pubescens* leaf meal on growth and reproductive traits of *Archachatina marginata* snails. Journal Of Applied Animal Research, Vol. 46, NO. 1, 947–952.
- Codjia, J. T. C., Noumonvi, R. G. C. 2001 : Guide technique d'élevage d'escargots géants africains. 52 p.
- Dafem, R., F. Ngoula, A. Tegua, A. Kenfack, J. Tchoumboue, 2008 : Performances de reproduction de l'escargot géant africain *Archachatina marginata* en captivité au Cameroun. *Tropicicultura*, 26,3 : 155-158. ISSN 0771-3312.
- Dario, d'O., N. Jiri, C. Adami, M. Santoro, 2019: Occurrence of Rhabditid Nematodes in the Pet Giant African Land Snails (*Achatina fulica*). *Frontiers in veterinary science*, doi : 10.3389/fvets.2019.00088.
- Emelue, G. U., Dododawa, Z. 2017: Nutritional Composition of African Giant Land Snail (*Archachatina marginata*) Fed on Diet from Different Protein Sources. *Journal of Agriculture and Ecology Research International* 13(1): 1-7; Article no. JAERI.33927 ISSN: 2394-1073.
- Emelue, G. U., Omonzogbe, E. A. 2018: Growth performance of African giant land snails (*Archachatina marginata*) fed with feed formulated with different calcium sources. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture (MJSA)*. DOI : <http://doi.org/10.26480/mjsa.01.2018.01.04>.
- Etukudo, O. M., B. Okon, U. B. Ekaluo, L. A. Ibom, 2016: Genetic Differentiation Between Black-Skinned and White-Skinned Ectotypes Of Giant African Land Snails (*Archachatina marginata*) in calabar, Nigeria. *Global journal of pure and applied sciences* vol. 22, : 135-139.
- Eze J. N., D. Erubetina, O. J. Akpodiete, J. C. Okonkwo, 2010: Feeding Pattern, Carcass and Shell Qualities of Snails (*Archachatina marginata*) Fed Different Material. *Journal of Innovative Research in Engineering and Science* 1(1), (pp. 111-121).
- FAO, 1986: Better Farming Series: Farming Snail. Economics and social development series. N° 33 and 34 Rome, Italie: FAO.
- Hardouin, J. Stievenart, C. 1991 : Le mini-élevage dans les pays tropicaux., CTA, Wageningen, 40 p.
- Hodasi, J. K. M., 1979: Life story of *Achatina achatina* (Linné). *J. Moll. Stud.*,45: 329-339.
- Hodasi, J. K. M., 1984: Some observations on the edible giant snails of West Africa. *Wild Animal Review*, 52: 24-28.
- Ibom, L. A., B. Okon, A. E. Akpe, F. I. Okon, 2017: Genetic and phenotypic variations in egg shell colour of two ectotypes of Giant African Land Snail (*Archachatina marginata* var. *saturalis*). *African Journal of Biotechnology*. Vol. 16(31), pp. 1646-1649. DOI : 10.5897/AJB2013.13259.
- Isabelle, B., Kouassi, A. 2015 : Effet de concentrations de trois champignons (*fusarium oxysporum*, *trichoderma sp* et *phoma sp.*) sur le taux d'éclosion des œufs de l'escargot *achatina fulica* (bowdich, 1820) en élevage. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 25 177 - 187 ISSN 1813-3290.

Jimoh, O. A., A. M. Olawale, A. E. Soladoye, O. O. David, D. O. Temidayo, A. S. Olugbemiga, O. I. Samuel, 2020: Effects of different protein sources on growth and carcass characteristics of african giant land snail (*Archachatina marginata*) in captivity. *Animal Research International* (2020) 17(2): 3682 – 3690.

Karamoko, M., S. C. A. N'dri, T. Alassane, K. O. Clarisse, A. Otchoumou, A. Fantodji, K. K. Philippe, 2016: Prevalence Of African Giant Snails For Parasites In A South-East Region Of Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, Edition vol.12, No.21 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431 doi: 10.19044/esj.2016.v12n21p186 URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n21p186>.

Kassé, N. M., A. R. Yao, A. P. Kouadio, B. F. G. A. Zoho, N. A. Akpoué, K. E. Amoikon, 2020: Evaluation of the Nutritional Potential of Snail (*Achatina* Spp.) Meat in Rat *European Scientific Journal*. Vol.16, No.12 ISSN : 1857-7881.

Kehinde, A. S., T. O. Babatunde, O. J. Kehinde, 2019: Effect of Cassava Peel Based Diets on Performance and Meat Quality of Snail (*Archachatina marginata* Swainson). *Journal of Experimental Agriculture International* 40(4) : 1-7 ; article no.JEAI.51020.

Koffi, K. E., K. S. Kouassi, S. N. Daniel, M. Dosso, 2019 : Etude bactériologique des escargots géants africains en Côte d'Ivoire *Journal of Animal & Plant Sciences* Vol.39, Issue 1 : 6394-6402 Publication date 31/01/2019, <http://www.m.elewa.org/JAPS> ; ISSN 2071-7024.

Kouadio, E. J. P., K. H. Konan, K. Brou, S. Dabonne, A. E. Due, L. P. Kouame, 2015: Studies of some Parameters of Growth and Nutritive Values of Snail *Archachatina marginata* (Swainson) bred in Natural Environment. *Tropicicultura*, 33,1, 38-45.

Kouadio, E. J. P., K. H. Konan, K. Brou, S. Dabonné, A. E. Dué, L. P. Kouamé, 2015 : Etudes de quelques paramètres de croissance et de valeur nutritive des variétés d'escargot *Archachatina marginata* (Swainson) élevées en milieu naturel. *Tropicicultura*, 2015, 33,1, 3845.

Kouassi, N. J., N. S. C. Amani, M. Karamoko, A. Otchoumou, 2019: Diversity of the Terrestrial Molluscs of an Urban Secondary Forest: The National Center for Floristry (NCF) of Abidjan, Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, edition Vol.15, No.9 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

Koudande, O. D., M.-C. S. Hountondji, G. A. Mensah, 2006 : Test de trois sources de calcium dans l'alimentation des achatines ou escargots géants africains (*Archachatina* sp.). *Bul. Rec. Agr. Bénin* -Septembre, N°53 : 18-21. Print ISSN: 1025-2355 & Online ISSN: 1840-7099. <http://www.slire.net>, <http://www.inrab.org>

Laura, R. G., I. L. Pecora, M. S. Miranda, A. S. Cryslaine, O. S. Carvalho, R. L. Caldeira, R. J. da Silva, 2017: Prévalence and distribution of *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda, Angiostrongylidae) in *Achatina fulica* (Mollusca, Gastropoda) in Baixada Santista, São Paulo, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 50(1):92-98, doi: 10.1590/0037-8682-0316-2016.

Lawrence, B. E., A. Chuku, G. A. Obande, 2016: Antibacterial Properties of Snail Mucus on Bacteria Isolated from Patients with Wound Infection. *British Microbiology Research Journal* 11(2): 1-9, 2016, Article no. BMRJ.21731 ISSN: 2231-0886, NLM ID: 101608140.

Linhardt, R. J., 2003: "Claude S. Hudson award address in carbohydrate chemistry. Heparin: structure and activity", *Journal of Medicinal Chemistry*, Vol. 46 No. 13, pp. 2551-2564, doi: 10.1021/jm030176m.

Linhardt, R. J., Toida, T. 2004: "Role of glycosaminoglycans in cellular communication", *Accounts of Chemical Research*, Vol. 37 No. 7, pp. 431-438.

Maduabuchi, I. A., I. E. Bede, O. O. Valentine, U. U. Collins, N. O. Henry, 2019: Effects of three leafy vegetables on the growth performance of Giant African Snail *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica*. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* Vol. 120 No. 1, 15–20 <https://doi.org/10.17170/kobra-20190219195>.

Mahoudjro, R. A., Y. A. P. Elisabeth, Y. D. Adjouavi, 2019 : Contamination des escargots prélevés dans la vallée de l'Ouémé au Bénin par des métaux lourds et évaluation des risques sanitaires. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(1): 126-143, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print).

Malaisse, F., 1997 : Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle. Les presses agronomiques de Gembloux, Cta et Wageningen. 243-249 pp.

Mama, A. A. A., 2012 : Mémoire sur la composition physico-chimique et qualité organoleptique de la chair des Achatines. 82 pp.

Meffowoet, C. P., K. K. Marca, T. F. Maela, J.R. Kana, 2020: Parasites diversity of edible African giant snails (*Achatina fulica* and *Archachatina marginata*) in the Lekie, Wouri and Santchou localities of Cameroon during the dry season. *Scientific Journal of Animal Science* 9(7) 644-653 ISSN 2322-1704 doi: 10.14196/sjas.v9i7.1505.

Memel, J. D., D. K. Kouassi, A. Otchoumou, 2009 : MICROHABITATS des escargots Achatinidae d'une forêt tropicale humide : le parc national du Banco (Côte d'Ivoire). *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 64.

Memel, J. D., M. Karamoko, S. C. N. Amani, K. E. Kouamé, A. O. Tchoumou, 2017: Manipulation of snails in three marketing zones of Abidjan: conséquences on their survival and provision of solutions for better conservation. *Geo-eco-trop*, 41 (1), 67-76.

- Mensah, G. A., Alassane-Kpembé, I., 1999 : Influence de la mono-alimentation exclusive sur des performances des achatinées (*Archachatina marginata*) élevées dans des achatinières avec ou sans litière. Bull. Rech. Agro. du Bénin, N° 26: 22-36.
- Mensah, G. A., Pomalegni, S. C. B., 2014 : Guide pratique d'Achatiniculture. SPEEANC/LRZVH/CRA-Agonkanmey/INRAB, 36 p.
- Mensah, G. A., S. C. B. Pomalegni, A. N. R. Ahojo, E. R. Mensah, M. S. E. Guedou, O. D. Koudande, 2013 : Aulacodiculture : une alternative pour la sécurité alimentaire et la préservation de la faune sauvage en Afrique de l'Ouest. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, 11, 113-128.
- Mogbo, T. C., J. J. Okeke, A. N. Ufele, M. C. Nwosu, 2013 (a): Effects of Housing Types on the Growth Performance of Snail (*Achatina achatina*). *American Journal of Life Science*. Vol. 1, Issue 3, 129-135.
- Mogbo, T. C., J. J. Okeke, A. N. Ufele, M. C. Nwosu, K. N. Ibemenua, 2013 (b): Preliminary investigation of the influence of housing types on reproductive characteristics of snail (*Achatina achatina*). *American Journal of BioScience* ; 1(4) : 54-58. Doi : 10.11648/j.ajbio.20130104.11.
- Nyameasem, J. K., Borketey, L. E. B. 2014: Pest Incidence, Mortality, Aestivation, Feed Intake and Growth in West African Giant Snails (*Achatina achatina*) Reared Under Different Housing Systems. *International Journal of Science and Technology* Volume 3 No. 5.
- Odafe, S. G. I. O., Omoyakhi, J. M. 2020 : Une Inventaire et caractéristiques des petits escargots terrestres africains (le 'SALS') spp dans la métropole du Benin, dans l'État d'Edo. *Nigerian Journal of Animal Production*. 47(5): 66 – 76.
- Ogbeide, O., 1974: Nutritional hazard of food taboos and preference in mid-west Nigeria. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 27 : 213-216.
- Ogogo, A. U., 2004: Wildlife Management in Nigeria. Objectives, Principles and Procedures. Calabar. Median Communications, pp. 134 – 154.
- Ogou, I. T. A. A., S. Babatounde, A. B. Gbangboche, A. E. Assogbadjo, S. C. B. Pomalegni, J. T. C. Codjia, G. A. Mensah, 2011 : Valorisation des dérivés du manioc (*Manihot esculenta*) dans l'alimentation des escargots géants africains (*Achatina achatina*). In : Loughbégnon T., Gbangboche A.B., Vodouhê D.S., Ganglo J., Mensah G.A., Codjia J.T.C., (Edit.) : Résumés des communications du 6ème colloque international Turin-Sahel « contribution des savoirs endogènes au développement de la santé humaine, animale et à la conservation de la biodiversité ». Abomey-Calavi, Bénin du 28 février au 02 mars 2011. FSA/UAC, INRAB, UDST, CISA O & Regione Piemonte. <http://www.unito.it/unitoWAR/ShowProperty/FSRepo/X021/.../abstract6.pdf>, p. 67.
- Oguh, C. E., O. C. Okpaka, T. V. Ibubeleye, B. P. Nwizia, J. Cookey, 2019: Trace metals bioaccumulation index and risk assessment in African giant land snail (*Archachatina marginata*) around University of Nigeria Nsukka sewage dumpsite, Enugu State Nigeria. Vol.4 (5), pp. 30-41, November 2019 ISSN 4372-2603 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3555167>.
- Okafor, F. U., 2001: Edible Land Snails: A Manual of Biological Management and Farming of Snails, Splendid Publishers, Lagos, Nigeria, Unpublished M.Sc. Thesis University of Nigeria Nsukka.
- Olatunji, O. A., 2019: Comparative Effect Of Selected Forest Leaves On The Growth Of *Archachatina marginata* (African Giant Land Snail). *Journal of Research in Forestry, Wildlife & Environment* Vol. 11(2)
- Onuigbo, C. C., 2015: "Economics of snail production in Enugu east agricultural zone of Enugu State
- Otchoumou, A., D. Zongo, H. Dosso, 1989-1990 : Contribution à l'étude de l'escargot géant africain : *Achatina achatina* (Linné). *Annales d'Ecologie Université Nationale de Côte d'Ivoire*, 21 : 31-58.
- Otchoumou, A., D. Zongo, H. Dosso, 1991 : Contribution à l'étude de l'escargot géant africain *Achatina achatina* (Linné, 1758). *Annales d'Ecologie*, université nationale de Côte d'Ivoire, Tome XXI, 31 – 58.
- Otchoumou, A., N. M. Dupont, H. Dosso, 2004 : Les escargots comestibles de Côte d'Ivoire : effet de quelques plantes, d'aliments concentrés et de la teneur en calcium alimentaire sur la croissance d'*Archachatina ventricosa* (Gould, 1850) en élevage hors sol en bâtiment. *Tropicicultura*. 22 (3): 127-133.
- Otchoumou, A., N. M. Dupont, H. Dosso, 2005 : Les escargots comestibles d'Afrique : effet de la teneur en calcium alimentaire sur les performances de croissance d'*Achatina achatina* (Linné, 1758). *Agronomie africaine*, 17(2), 81-90.
- Plummer, J. M., 1975: Observations on the reproduction, growth and longevity of a laboratory colony of *Archachatina* (*Calachatina*) *marginata* (Swainson) subspecies ovum. *Proceedings of the malacological society*, London, 41: 395-413.
- Santini, C., 2017 : Giant African Snail, *Achatina Fulica*. P-10.
- Sharaf, H. M., M. S. A. El-Atti, M. A. Salama, 2015: Toxic effects of some pesticides on the enzymatic activities and spermatogenesis of the land snail *Monacha cantiana*. *Journal of Bioscience and Applied Research*, Vol.1, No.3, PP. 139-146, pISSN: 2356-9174, eISSN: 2356-9182.
- Simonova, J., P. Simon, O. S. Kapic, L. Nehasil, M. Horsak, 2016: Medium-sized forest snails survive passage through birds' digestive tract and adhere strongly to birds' legs: more evidence for passive dispersal mechanisms. *Journal of Molluscan Studies* 82 : 422– 426. Doi :10.1093/mollus/eyw005.



Sodjinou, E., G. Biaou, J. C. Codjia, 2002 : Caractérisation du marché des escargots géants africains (*Achatines*) dans les départements de l'atlantique et du littoral au sud-Bénin. *Tropicultura*, 20 (2), 83-88.

Stievenart, C., Hardouin, J. 1990 : Manuel d'élevage des escargots géants africain sous les tropiques. CTA, Wageningen, 38p.

Stievernart, C., 1997 : Morphologie coquillère, croissance, reproduction et estivation chez les escargots géants Africains : observation au laboratoire sur *Archachatina marginata suturalis*, *Achatina achatina* et *Achatina fulica*. *Tropicultura*, 15, 4, 217-219.

Tchowan, G. M., F. Ngoula, A. Kenfack, J. Tchoumboue, 2018: Effects of Protein Levels on the Growth Performance of Giant African Land Snails (*Achatina achatina*) in Captivity. *Journal of Agricultural Science* ; Vol. 10, No. 4 ; ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760.

Williams, A. J., Rae R. 2015: Susceptibility of the Giant African snail (*Achatina fulica*) exposed to the gastropod parasitic nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *Journal of Invertebrate Pathology* 127 (2015) 122–126.

Yong, M., A. Gutiérrez, G. Perera, P. Durand, J. P. Pointier, 2001: "The *Biomphalaria havanensis* complex (Gastropoda: Planorbidae) in Cuba: a morphological and genetic study", *Journal of Molluscan Studies*, Vol. 67, pp. 103-111.

Zongo D., 1995 : Les escargots géants africains. Conférence prononcée à l'institut de géographie tropicale d'Abidjan dans le cadre du module de formation "Valorisation des produits du cuit et développement auto centré". ENSA-Côte-d'Ivoire, 15 p.

<http://fr.winelib.com>, consulté le 15/05/2021

<https://www.google.com/search?q=developpement>, consulté le 04/03/2021 à 22h37mn