

African Journal of Tropical Entomology Research

ISSN : 2791-0113 (Online)

Journal homepage : www.ajter.com, Lenaf homepage : www.lenaf-ifa.org

Research article

OPEN ACCESS



A propos de certaines confusions taxonomiques concernant les chenilles comestibles Africaines: Publication secondaire

©Germain Mabossy-Mobouna^{1,2,3}, ©Louis Looli Boyombe³, ©Thierry Bouyer⁴, ©Paul Latham⁵, ©Justin B. Ombeni^{3,11}, ©Jean Claude Monzenga³, ©Theodore Munyuli B. M.^{10,11}, ©Françoise Madamo Malasi⁶, ©Augustin Konda Ku Mbuta⁷ & ©François Malaisse^{8,9}

¹Teacher-Researcher, Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation Humaines, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, Congo Brazzaville.

²Unité de Recherche Nutrition, Santé et Motricité Humaine, Institut Supérieur d'Education Physique et Sportive, Université Marien Ngouabi, Congo Brazzaville.

³Equipe d'Entomophagie, Laboratoire d'Entomologie Appliquée et Fonctionnelle, Institut Facultaire des sciences Agronomiques de Yangambi, BP-1232 Kisangani, R.D. Congo.

⁴Independent researcher, 57 rue Genot B 4022 Chênée, Belgium.

⁵Retired Officer of the Salvation Army, U.K.

⁶Laboratoire d'Entomologie fonctionnelle et évolutive, Gembloux Agro-Bio Tech, Liège University, Belgium.

⁷Biologist, Research Institut in Health Sciences (I.R.S.S.), Kinshasa, D.R. Congo

⁸Professor emeritus, Biodiversity and Landscape Unit, Gembloux Agro-Bio Tech, Liège University, Belgium.

⁹Meise Botanical Garden, Belgium.

¹⁰Departments of Agriculture, Biology and Environment, National Center for Research in Natural Sciences, CRSN-Lwiro, D.S., Bukavu, South Kivu province, eastern D.R.Congo.

¹¹Department of Nutrition and Dietetics, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Bukavu, ISTM, B.P. 3036, South Kivu province, eastern D.R.Congo.

*Corresponding author, E-mail: bossylsmabmobger@gmail.com

Copyright © 2022 Mabossy-Mobouna et al. | Published by LENAF/ IFA-Yangambi | [License CC BY-NC-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Received: 20 August 2022

Accepted: 18 Nov 2022

Published : 29 Dec 2022

RÉSUMÉ

L'intérêt alimentaire des insectes dont les chenilles comestibles occupent aujourd'hui une place stratégique dans la lutte contre la faim et la malnutrition à l'échelle mondiale. Ainsi, il est indispensable de bien maîtriser les différentes espèces à valoriser afin d'en assurer une exploitation et une conservation durable. Le présent article soulève quelques cas des confusions taxonomiques diffusées dans la littérature scientifique sur les chenilles comestibles d'Afrique. Notre étude indique que ces confusions taxonomiques font suite à une identification basée sur la comparaison des traits morphologiques avec des photos tirées dans les articles précédents ayant utilisé la même méthode d'identification. D'où une répétition de ces confusions taxonomiques dans la littérature scientifique en ligne. Pour mettre fin à ces confusions taxonomiques, les auteurs plaident pour une identification moléculaire des chenilles comestibles, élargie à toutes les espèces connues et disponibles afin de constituer une véritable banque de données comme référence pour toutes les études futures d'identification des chenilles comestibles.

Mots-clés : Confusion taxonomie, test ADN, identification, chenilles comestibles, Afrique.

ABSTRACT

Concerning some taxonomic confusions in African edible caterpillars: A secondary publication

Edible insects, and in particular edible caterpillars, occupy a strategic place in the fight against hunger and malnutrition on a global scale. It is essential that the different species are correctly identified to ensure their exploitation and sustainable conservation. This article raises examples of the taxonomic confusions found in the scientific literature regarding the edible caterpillars of Africa. This study indicates that these taxonomic confusions follow identification based on the comparison of morphological features using photos taken from previous articles that used the same method of identification. Hence there is a repetition of taxonomic confusions in the online scientific literature. To put an end to these confusions, the authors plead for molecular identification of edible caterpillars, which should be extended to all known and available species in order to constitute a real data bank as a reference for all future studies of edible caterpillars.

Keywords: Taxonomic confusion, DNA test, realistic identification, edible caterpillars, Africa.

INTRODUCTION

La population subsaharienne atteindra environ 2,2 milliards de personnes d'ici 2050 (Suzuki, 2019), les besoins en matière d'accès et de production alimentaires augmentent considérablement. Les individus n'ont pas les moyens de se procurer suffisamment d'aliments nutritifs pour mener une vie saine. Les viandes classiques ne sont toujours pas à la portée de toutes les classes sociales. La façon la plus simple de répondre aux problèmes de malnutrition serait d'envisager l'élevage des insectes. Ils sont partout et se reproduisent rapidement avec des taux de croissance et de conversion alimentaire élevés (Van Huis, 2013) et peuvent s'élever sur de petits espaces avec un faible impact sur l'environnement. Ils sont nutritifs, riches en protéines, matières grasses et minéraux (Rumpold & Schlüter, 2013a,b). Ils sont capables de transformer les déchets organiques (alimentaires) en protéines (FAO, 2013; 2014).

La consommation des insectes possède une longue histoire sur tous les continents, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Europe, Afrique, Asie du Sud-Est et Océanie. Avant d'aborder des aspects d'erreurs, concernant les Lépidoptères, il convient de se souvenir que la consommation des insectes relevant de cet ordre a fait l'objet d'une abondante littérature. Pour l'Afrique, Malaisse (2005) et Malaisse & Latham (2014) énumèrent 350 articles abordant ce thème. Ce thème est encore abordé pour le Mexique par Ramos-Elorduy et al. (2011), pour l'Amérique du Sud par Paoletti & Dufour (2005), pour l'Asie du Sud-Est par Barennes et al. (2015), pour l'Australie par Yen (2015) et Meyer-Rochow (2005). Les Africains consomment environ 20% des 2.100 espèces d'insectes reconnues comme comestibles dans le monde. Les insectes sont considérés aujourd'hui comme une nouvelle économie alimentaire circulaire dont l'élevage en plus d'améliorer l'accès à des aliments nutritifs, destinés à l'alimentation humaine et animale pourrait créer des millions d'emplois, avoir un impact positif sur le climat, l'environnement et renforcer les économies nationales (Verner et al.,

2021). Il convient de profiter de cette ressource naturelle renouvelable pour résoudre le sérieux problème de malnutrition en Afrique et que les nouvelles stratégies de recherches entomologiques se focalisent sur cette nouvelle vision de production alimentaire compatible à la fois au niveau de vie des populations, respectueuse des ressources naturelles et de l'environnement (Malaisse, 2022).

L'exploitation des insectes comestibles nécessite en premier une meilleure connaissance de la taxonomie des espèces d'insectes afin de mieux conduire les études sur leurs élevages massives, leurs valeurs nutritives et de leur conservation dans la nature. En effet, depuis un certain temps, une confusion taxonomique des chenilles comestibles en Afrique, circule dans la littérature scientifique publiée dans plusieurs revues. A ce sujet, le Dr. Thierry Bouyer, l'un des spécialistes des Lépidoptères d'Afrique, avait soulevé ce problème à propos d'un article qui devrait paraître dans le premier numéro du premier volume de la revue African Journal of Tropical Entomology Research publié le 08 février 2022 (Communication personnelle).

Dans le souci de résoudre ce problème et éviter que cette confusion ne se propage grandement dans la littérature scientifique, la présente étude établit un historique sur l'identification des chenilles comestibles, une analyse des méthodes d'identification utilisées dans les différentes publications et présente les potentielles confusions taxonomiques de quelques chenilles comestibles.

MATERIEL ET METHODES

La méthodologie suivie dans le cadre cette étude s'est basée sur les recherches documentaires relatives aux articles portant sur l'entomophagie en Afrique subsaharienne. La recherche documentaire a permis de prendre connaissance des différentes études et publications relatives aux chenilles comestibles en Afrique. Nous avons ensuite récolté les témoignages auprès de certains auteurs ayant une ancienne

expérience de recherche sur les chenilles comestibles d'Afrique dont François Malaisse, Paul Latham, Thierry Bouyer et Augustin Konda Ku Mbuta.

RESULTATS ET DISCUSSION

Historique d'identification des chenilles comestibles d'Afrique

A l'époque où on ne disposait pas des possibilités actuelles, une façon rigoureuse d'identifier les chenilles était la suivante selon les témoignages recueillis auprès de Malaisse & Latham en juin 2022, dont les travaux figurent parmi les plus anciennes publications sur l'identification des chenilles comestibles d'Afrique et qui ont été en contact des collaborateurs voire même certains des premiers auteurs ayant travaillé sur les chenilles comestibles d'Afrique :

Les chenilles de jeunes stades, deuxième ou surtout troisième stade, étaient récoltées et étaient élevées dans une cage à mailles très fines (impossible pour les parasites de s'introduire dans la cage). Des feuilles fraîches de l'arbre nourricier étaient fournies chaque jour. Des photos de chaque stade étaient prises ; au minimum trois photos parfaites soit les faces dorsale, latérale et ventrale. Les chrysalides étaient conservées dans des conditions analogues à celles de la nature. Des descriptions minutieuses étaient effectuées ; notamment concernant les stigmates. A l'éclosion des photos étaient à nouveau prises ; et les insectes séchés étaient conservés et déposés dans des institutions en Europe, par exemple, pour la Belgique le MRAC (Musée Royal d'Afrique Centrale) qui est situé à Tervuren.

Analyse des méthodes d'identification et des potentielles confusions taxonomiques

Les premières identifications se basaient sur des clés fondées sur les caractéristiques morphologiques (Oberprieler, 1995 ; Bouyer, 1999; Schintlmeister, 2013; Mabossy-Mobouna et al., 2016). Parmi ces clés, il y a des clés basées sur la prise en considération de nombreux caractères tels que : la couleur générale du corps des chenilles, la présence ou l'absence des épines et/ ou des poils, la présence des épines sur le

mésothorax et le métathorax, la couleur de la capsule céphalique et de l'écusson anal, la densité des poils, parfois les stigmates font l'objet d'une attention particulière.

Au fil du temps et beaucoup plus récemment, plusieurs auteurs ont commencé à identifier des chenilles en utilisant des photos comme référence pour la comparaison des traits morphologiques de leurs spécimens avec ceux des chenilles publiées sur les photos. Signalons que les photos sont des éléments complémentaires d'identification et non une référence absolue pour faire une identification. Il convient d'être attentif au fait que la morphologie et les motifs colorés de la chenille peuvent varier sensiblement d'un stade larvaire à l'autre (Malaisse et al., 2016). Ce fait a été illustré par Mabossy-Mobouna et al. (2016) pour les chenilles d'*Imbrasia truncata*, d'*Imbrasia epimethaea*, de *Bunaea alcinoe*, de *Gonimbrasia petiveri* et d'*Imbrasia forda*. Evidemment, des problèmes de dénomination correcte de ces Lépidoptères à partir des photos de spécimens ne sont pas rares. A cet effet, l'article de Lisingo et al. (2010) et Okangola et al. (2016) sont des exemples d'articles qui contiennent plusieurs photographies de chenilles avec des noms erronés. Nous citerons quelques exemples.

1. *Cirina forda*

Le genre *Cirina* est souvent associé (parfois confondu) au genre *Imbrasia*. Cette proximité systématique se retrouve au niveau de la biologie fortement grégaire des chenilles qui fournissent ensemble le cortège le plus important d'espèces d'intérêt alimentaire et économique. Okangola et al. (2016) dans une étude portant sur les valeurs nutritionnelles des chenilles comestibles de la ville de Kisangani et ses environs (Province de la Tshopo, République Démocratique du Congo) publiée dans International Journal of Innovation and Scientific Research 25(1) : 278-286 présentent une meilleure photo de *Cirina forda* mais sous le nom de *Bunaeopsis aurantiaca*. Ces deux espèces sont totalement différentes du point de vue morphologique et ne prêtent aucune confusion simplement du fait que les chenilles *Bunaeopsis aurantiaca* portent des épines tandis que les chenilles de *Cirina forda* n'ont pas d'épines.



Figure 1a. Chenille de Kilueka (RDC) © Konda Ku Mbuta



Figure 1b. Chenilles de Voka (Boko en République du Congo) © Mabossy-Mobouna



Figure 1c. Chenilles du Kongo Central (RDC) © Latham



Figure 1d. Chenilles du Kongo Central (RDC) © Latham



Figure 1e. Chenilles du Kongo Central (RDC) © Latham



Figure 1f. Chenilles du Kongo Central (RDC) © Latham



Figure 1g. Chenilles de Masi-Manimba (Kwilu en RDC) © Madamo Malasi

2. *Bunaeopsis aurantiaca*

La photo de *Bunaeopsis aurantiaca* ci-dessous (Figure 2) a été prise par Louise Nkulu Ngoie près de Lubumbashi en R.D. Congo et une autre photo de cette chenille (non reprise dans le présent article) a été prise par Paul Latham. La chenille a été identifiée par Thierry Bouyer. Le nom de cette chenille est attribué plusieurs fois à d'autres espèces de chenilles dans la littérature mais de manière erronée.



Figure 2. *Bunaeopsis aurantiaca* (Rothschild, 1895) © Louise Nkulu Ngoie

En effet, Okangola et al. (2016) présentent à la page 280, la Figure 1. Chenilles comestibles de Kisangani et ses environs. Il y a six photos dont (f) à la légende présente une chenille qu'ils nomment *Bunaeopsis aurantiaca*. La page 281 du même article présente la suite de la Figure 1. Chenilles comestibles de Kisangani et ses environs. Il

y a quatre photos avec la photo (h) qui présente une autre chenille mais avec le même nom *Bunaeopsis aurantiaca*. En effet, dans cet article les auteurs attribuent un même nom *Bunaeopsis aurantiaca* à deux espèces distinctement différentes de chenilles comestibles dont aucune des deux ne correspond à *Bunaeopsis aurantiaca*. La chenille présentée sur la photo (f) Figure 1 de Okangola et al (2016) est identifiée *Cirina forda* tandis que celle sur la photo (h) de la même Figure 1 est *Pseudantheraea discrepans*.

3. *Pseudantheraea discrepans*

La chenille de *Pseudantheraea discrepans* (Figure 3) est aussi mal nommée dans la littérature scientifique. Cette chenille a été appelée *Bunaeopsis aurantiaca* par Lisingo et al. (2010), Muvundja et al. (2013), Ombeni & Munyuli (2017), Ombeni & Munyuli (2019) et Okangola et al. (2016). Par ailleurs, la consommation de l'espèce de chenille *B. aurantiaca* dans la province du Sud-Kivu en RDC (Muvundja et al., 2013 ; Ombeni & Munyuli, 2017) est discutable. Selon le Dr Thierry Bouyer, il pourrait s'agir d'un *Pseudantheraea* sp. dont nous ne connaissons pas encore l'écologie, car la chenille *B. aurantiaca* se nourrit de graminées et n'est probablement pas présente au Sud-Kivu (Thierry Bouyer, 6 février 2019, communication personnelle). Cependant, la chenille de *Bunaeopsis aurantiaca* (Figure 2) est morphologiquement très différente de celle de *Pseudantheraea discrepans*.



Figure 3. Deux faciès de *Pseudantheraea discrepans* (Butler 1878) © Lucien Mballa

Deux chenilles (Figure 4) qui sont presque identiques aux deux faciès de *Pseudantheraea discrepans* (Figure 3) appartiennent à une autre espèce et se nourrissent des plantes différentes. L'une des chenilles a comme plante hôte *Mangifera indica* et l'autre a *Trichilia gilgiana*. La population de Kilueka (Kongo Central, en RDC) les nomme

Munsongo et les différencie par leur plante hôte : *Munsongo* de *Mangifera indica* (Figure 4a) et *Munsongo* de *Trichilia gilgiana* (Figure 4b). Bien que les deux chenilles se nourrissent de plantes différentes, Rolf Oberprieler et Thierry Bouyer suggèrent chacun qu'elles sont toutes deux *Gonimbrasia rhodophila*.



Figure 4a. Munsongo de *Mangifera indica*



Figure 4b. Munsongo de *Trichilia gilgiana*

Figure 4. Deux faciès de *Gonimbrasia rhodophila* © Augustin Konda Ku Mbuta

Les chenilles de *Gonimbrasia rhodophila* et celles de *Pseudantheraea discrepans* sont souvent confondues dans la littérature scientifique. En fait il existe deux caractères anatomiques permettant de les distinguer facilement : l'écusson thoracique et l'épine dorsale. L'écusson thoracique chez *G. rhodophila* est normal alors qu'il est bituberculé chez *P. discrepans*. L'épine dorsale fusionnée de l'avant dernière rangée (segment A8) est bifide chez *G. rhodophila* et simple chez *P. discrepans*.

Par ailleurs, la chenille de couleur blanche désignée par Lisingo et al. (2010) et Okangola et al. (2016) comme *Pseudantheraea discrepans* est très différente morphologiquement du *P. discrepans* (Figure 3) désignée par le même nom par Bouyer et

al. (2004), Lautenschläger et al. (2017), Bocquet et al. (2020) et Mabossy-Mobouna et al. (2016, 2022a). Cette chenille dont la photo ci-dessous (figure 5) serait bien la chenille appelée *Bitombo* en Topoke (RDC), *Sombotele* en Mbole (Lisingo et al., 2010), *Mimpemba* en Laari et Kongo et *Pululu* en Baaka (Mabossy-Mobouna et al., 2022a). A notre connaissance, cette chenille ne serait pas encore déterminée bien que connue il y a bien longtemps. Au stade jeune, la chenille porte des poils qu'elle perdra avec l'âge jusqu'au dernier stade durant lequel elle est totalement sans poils. Elle a pour plante hôte en République du Congo, *Albizia ferruginea* (Guill. & Perr.) Benth



Figure 5. « *Mimpemba* » une chenille dont le nom scientifique ne serait pas encore connue. © Germain Mabossy-Mobouna, Photo prise à Loumou, sud de la République du Congo (04°08'S, 15°07'E, altitude 365 m), le 29 Juillet 2019

La chenille sur la photo (h) figure 1 de Okangola et al. (2016) nommée *Bunaeopsis aurantiaca* correspond vraisemblablement à la chenille sur la figure 11 de Bocquet et al. (2020) publiée sur la revue Geo-Eco-Trop, vol. 44 (1) et celles de Mabossy-Mobouna et al. (2022) nommées *Pseudantheraea discrepans*. Par contre, la chenille nommée *Pseudantheraea discrepans* sur la Figure 1, photo (h) page 281 de Okangola et al. (2016) une chenille blanche, est totalement différente de *Pseudantheraea discrepans* de la figure 11 de

Bocquet et al. (2020) page 118 et de Mabossy-Mobouna et al. (2022) publiée sur African J. Trop. Entomol. Res. Vol. 1 (1):3-27 à la page 20.

Signalons que le *Pseudantheraea discrepans* de Okangola et al. (2016) porte déjà ce même nom dans la publication de Lisingo et al. (2010) qui citent Malaisse (1997), Rougeot (1962), Oberprieler (1995) et Latham (2003) comme références consultées pour identifier leurs chenilles. Ces différents travaux ont été consultés et nous n'avons vu nulle part ces différents auteurs désigner cette

espèce *Bunaeopsis aurantiaca*. Pour plus de précision à ce sujet, nous avons contacté certains de ces auteurs dont François Malaisse Professeur Emérite à l'Université de Liège et Paul Latham, ancien missionnaire de l'Armée du Salut en Afrique Centrale. Ces deux auteurs ne se rappellent pas d'avoir nommé cette espèce de *Bunaeopsis aurantiaca* dans leurs publications sur les chenilles comestibles d'Afrique. Aussi, la même chenille aurait été publiée par Looli et al. (2021) dans la région de Yangambi sans toutefois déterminer le nom de l'espèce, certainement à cause de la confusion qui existe dans la littérature qu'ils ont consultée pour identifier cette chenille.

4. *Imbrasia obscura*

La chenille d'*Imbrasia obscura* (Figure 6) est souvent confondue avec la chenille de *Gonimbrasia hecate* (Figure 6). Dans l'article de Okangola et al. (2016), une espèce que les auteurs ont nommé

Gonimbrasia hecate serait vraisemblablement *Imbrasia obscura*, tel que désignée dans la publication de Bocquet et al. (2020) et Mabossy-Mobouna et al. (2022a). Bocquet et al. (2020) avaient déjà remarqué cette confusion taxonomique sur cette espèce de chenille et ont fait des commentaires suivants : “La consommation de cette espèce a été signalée à au moins douze reprises : Bahuchet (1985), Pagezy (1988), Hladik (1994), Latham (2003, 2008, 2016), Meutchieye et al. (2016), Okangola et al. (2016), Mabossy-Mobouna et al. (2016a,b), Lautenschläger et al. (2017), Mabossy-Mobouna et al. (2018). Ces citations concernent cinq pays : le Cameroun, la République centrafricaine, la République du Congo, la République démocratique du Congo et l'Angola. Un des articles précités publie une bonne photo de la chenille, mais sans détermination (Meutchieye et al., 2016), un autre article publie une bonne photo de la chenille, mais la dénomme *Gonimbrasia hecate* (Okangola et al., 2016).” (sic).



Figure 6. Chenilles d'*Imbrasia obscura* Butler (espèce n° 11) photo prise le 20 août 2016, à Pokola (République du Congo), © Germain Mabossy-Mobouna



Figure 7. *Gonimbrasia hecate*, © Jurgen Vanhoudt. www.silkmothsandmore.com

Signalons aussi le fait que les chenilles de *Gonimbrasia hecate* (Figure 7) ressemblent beaucoup plus aux chenilles de *Gonimbrasia melanops* (Figure 8) mais ce sont deux espèces

totalement différentes. Il y a souvent confusion entre les larves de *Gonimbrasia jamesoni* (Figure 9) et *Imbrasia obscura* entraînant une identification erronée. Les marques blanches sur *G. jamesoni* sont

constituées de petites plaquettes rondes alors que chez *I. obscura*, ce sont des marques plus grandes de formes variées.



Figure 8. Chenilles de *Gonimbrasia melanops* © Germain Mabossy-Mobouna



Figure 9. Caterpillar of *Gonimbrasia jamesoni* © Paul Latham

D'autres confusions existent. Ainsi Malaisse & Parent (1980) signalent la consommation de *Tagoropis flavinata* (Walker, 1865) du Katanga. Or cette espèce n'existe qu'en Afrique australe. En outre, il existe maintenant des preuves moléculaires (bien que non publiées et nécessitant une vérification) que le complexe *Imbrasia* se divise en un nombre de genres, dont les principaux sont *Imbrasia*, *Cirina*, *Gonimbrasia* et *Nudaurelia* mais aussi *Bunaeoides*, *Pinheyella* et apparemment quelques non décrits (malgré les nombreux nouveaux noms de Cooper). Cela semble également être d'accord avec les différences morphologiques, bien que, encore une fois, personne n'ait fait une étude correcte et complète jusqu'à présent. Mais nous devons soit traiter tous ces genres séparément, soit les regrouper tous dans *Imbrasia* (sensu lato). D'autres auteurs pour être certains du nom de la chenille se basaient sur l'élevage des chenilles pour l'obtention de l'imago (Bouyer et al., 2004).

Il y a beaucoup de Revues qui acceptent des articles sans les proposer à des pairs spécialistes du domaine pour une évaluation efficace et publient expressément ces articles pour autant que les

auteurs payent de l'argent. Ces articles ont très souvent des photos de chenilles avec des noms complètement erronés. Plusieurs espèces portent des noms erronés dans plusieurs articles publiés. Plus grave encore, il y a des cas d'échange des noms parfois erronés entre deux espèces soit dans le même article, soit encore d'un article à l'autre. Aussi longtemps que les auteurs se basent sur l'identification à partir des photos publiées sans soumettre leurs spécimens à des spécialistes avant publication, ces erreurs seront de plus en plus présentes dans la littérature scientifique. Le scientifique doit se battre pour faire reconnaître la valeur de sa production scientifique. Il faut donc tenir compte du nombre d'articles publiés, mais aussi du facteur d'impact (Lognay, 2004).

Origine des confusions taxonomiques

Plusieurs causes peuvent être à l'origine de ces confusions taxinomiques, parmi lesquelles, il y a :

- La dénomination d'une espèce en se basant sur sa ressemblance morphologique avec une espèce déjà

identifiée, sans procéder à une description détaillée des caractéristiques distinctives. Ce cas est à l'origine de la confusion entre les chenilles de *Gonimbrasia rhodophila* et *Pseudantheraea discrepans*, la confusion entre les chenilles d'*Imbrasia epimethea* et *Imbrasia erti*....

- La dénomination d'une espèce de chenilles en s'appuyant sur son nom vernaculaire identique à celui d'une espèce déjà identifiée. C'est le cas plusieurs chenilles appartenant à des espèces différentes mais qui portent le même campéonyme, tel *kaba* ou *inkèlè*. En effet, chez les Téké et les Lari du Congo-Brazzaville, toutes les espèces de chenilles comestibles qui ont les épines sont dénommées *inkèlè* en Téké et *Binkélé* en Lari. C'est également le cas du *minsendi* (en Kongo) dans la province du Kongo Central (anciennement Bas-Congo) qui est utilisé en général pour les espèces à épines (*Gonimbrasia jamesoni*, *Imbrasia obscura* et *Nudaurelia rectilineata*);

- La dénomination d'une espèce par rapport à sa plante hôte (*Cirina forda* (ngala) sur *Crossopteryx febrifuga* (kigala) et *Anaphe* spp, (Gbadôh ou Ayous) sur *Triplochyon scléroxylon*(Gbadôh ou Ayous);

- La dénomination d'une espèce en se référant sur une espèce dont l'identification erronée s'est maintenue pendant plusieurs décennies dans la littérature scientifique. C'est le cas de l'identification d'*Epidonta brunneomixta* précédemment identifié comme *Antheua insignata*.

Tous les cas énumérés ci-dessus témoignent d'un manque de rigueur scientifique de certains auteurs.

Nécessité d'une identification moléculaire

Le problème discuté ci-dessus montre clairement la nécessité de faire recours à une méthode efficace d'identification des chenilles comestibles notamment une identification moléculaire. L'identification moléculaire des chenilles comestibles africaines doit suivre les étapes suivantes. 1) préparation de tissus, extraction d'ADN génomique d'insectes, 2) identification d'insectes, PCR en utilisant des amorces générales de codes-barres d'ADN d'insectes LepF1/LepR1 (LEP F1-5' ATTCAACCAATCATAAAGATATTGG 3' ; LEP R1-5' TAAACTTCTGGATGTCCAAAAAATCA 3') (Hebert et al., 2004), 3) électrophorèse sur gel d'agarose, purification et séquençage du produit PCR, et 4) analyse de séquence. Pour marteler cette situation, nous reprenons ici le cas de *Cirina forda*, dont la chenille appelée "Ngwanda" en diverses

langues de la République du Congo, appartient indiscutablement à l'ancien concept de « *Cirina forda* », sensu lato. Le taxon présent en Afrique Centrale ne relève certainement pas du *Cirina butyrospermi*, sensu stricto, à distribution nord-occidentale (du Sénégal au Tchad) et qui se nourrit de *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. Ce dernier a fait l'objet de diverses études dont notamment Odebiyi et al. (2003a,b ; 2009).

Le statut du taxon présent dans le bassin du Congo pose problème et nécessite une étude complémentaire qui dépasse le cadre de la seule détermination morphologique. Il s'agit très probablement du *Cirina forda amieti* Darge, 1975 décrit du sud du Cameroun mais le doute persiste quant au nom et au statut à lui donner. La description tardive de ce taxon, sa rareté relative dans les anciennes collections ou les anciennes publications et le fait qu'elle soit aujourd'hui présente en populations importantes (pullulation parfois) dans tout le bloc forestier central jusqu'en Afrique du Sud, suggère qu'il s'agit d'une espèce colonisatrice invasive récente. Il faudrait idéalement engager un programme d'étude du genre *Cirina* basé sur des données génétiques et écologiques, seules voies d'accès à une détermination fiable des différents taxons incriminés et à l'histoire du genre. Dans la mesure du possible, les chercheurs devraient faire l'effort, après la capture, d'élever les chenilles jusqu'au stade imago. En effet, la détermination doit être faite à partir de l'adulte.

Cette étude peut sembler anecdotique mais en l'état des connaissances, rien ne laisse supposer que l'intérêt pour l'entomophagie des différents taxons de *Cirina* soit identique ou même équivalent. La détermination des papillons étant inexacte dans certains articles, ce qui pose un problème majeur de la fiabilité de ces déterminations. Plusieurs auteurs font référence à *C. forda* se nourrissant de *Vitellaria paradoxa* en Afrique de l'Ouest. Si les larves se nourrissent de *Vitellaria paradoxa* en Afrique de l'Ouest, alors il s'agit de *Cirina butyrospermi*, bien que Rolf Oberprieler, dans une communication personnelle, dit qu'elles sont toutes *Cirina forda* ! Les auteurs, devraient chaque fois s'associer à un systématien spécialisé plutôt que de se baser sur la comparaison des photos issues des articles ayant utilisé la même méthode d'identification. Ceci a pour conséquence, la reprise perpétuelle des mêmes confusions taxonomiques dans plusieurs articles en ligne.

Il y a donc lieu de mettre fin à cette hémorragie taxonomique, par une étude élargie d'identification moléculaire de toutes les espèces connues et disponibles afin de constituer une véritable base de données comme référence pour toutes les études futures d'identification des chenilles comestibles. Donc en prélevant un échantillon de chenille (ou d'œuf ou de chrysalide) on peut parfaitement savoir à quelle espèce il appartient sans nécessairement effectuer l'élevage jusque l'imago. Evidemment est soumis au même traitement et aux mêmes aléas que ceux pour l'adulte (donc en matière de contamination, wolfbachia, etc.). Les tests peuvent être effectués à la fois sur des échantillons séchés et en alcool et les deux donnent des résultats fiables. Le gène le plus couramment utilisé est celui popularisé par le Barcode qui est un gène mitochondrial de CO1 (cytochrome C oxydase 1) pour lequel on a des primaires.

CONCLUSION

Le présent article indique clairement qu'il convient à présent de prendre en considération une indispensable rigueur pour dénommer les chenilles comestibles d'Afrique. En effet, la comparaison des chenilles récoltées avec les photos des chenilles déjà identifiées a été source d'erreurs car certaines chenilles sont morphologiquement semblables. Il faut recourir à une véritable clé d'identification pour chaque espèce que l'on veut identifier. Ainsi donc, le recours à l'identification moléculaire est indispensable. Celle-ci permettra une identification exacte de chaque espèce de chenille comestible et la mise en place d'une base de données biologiques des chenilles comestibles d'Afrique au service des taxonomistes. Cette constatation justifie pleinement le présent article et rappelle l'expression "l'habit ne fait pas le moine" !

Remerciements

Les auteurs remercient Jurgen Vanhoudt pour la photo de *Gonimbrasia hecate*, Lucien Mballa pour la photo de *Pseudantheraea discrepans* et Louise Nkulu Ngoie pour la photo de *Bunaeopsis aurantiaca*. Ils remercient également Paul Latham d'avoir fait la demande de toutes ces photos.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts.

Declaration

Cet article est une publication secondaire basée sur une étude rapportée pour la première fois dans la

revue African Journal of Tropical Entomology Research (Mabossy-Mobouna et al., 2022b).

REFERENCES

- Bahuchet, S. (1986). *Les pygmées Aka et la forêt centrafricaine, ethnologie écologique*. SELAF (Paris), Collection Ethnoscience, 1, 638pp. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00379941>
- Barennes, H., Phimmasane, M., & Rajaonarivo, C. (2015). Insect consumption to address undernutrition, a national survey on the prevalence of insect consumption among adults and vendors in Laos. *PLoS ONE*, 10(8), 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136458>
- Bocquet, E., Maniacky, J., Vermeulen, C., & Malaisse, F. (2020). A propos de quelques chenilles consommées par les Mongo en Province de l'Équateur (République démocratique du Congo). *Revue internationale de géologie, de géographie et d'écologie tropicales – Geo-Eco-Trop*, 44(1), 109-130.
- Bouyer, T. (1999). Catalogues de Saturniidae africains. Catalogue of African Saturniidae. – *Entomologia Africana, Chênée*, coll. "Hors Série" 1, 1-74, 16 col. pls.
- Bouyer, T., Lampe, R. E. J., & Nässig, W. A. (2004). The life history of *Pseudantheraea discrepans* (Bulter, 1878), with ecological comparison with *P. imperator* Rougeot, 1962 (Lepidoptera: Saturniidae, Saturniinae, Urotini). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, N.F., 25(1/2), 27-37.
- FAO (2013). *Edible insects. Future prospects for food and feed security*. Fao Forestry Paper 171, 187 p. <https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>
- FAO (2014). *Insectes comestibles Perspectives pour la sécurité alimentaire et l'alimentation animale*. Rome, 207pp. <https://www.fao.org/3/i3253f/i3253f.pdf>
- Hebert, P. D. N., Penton, E. H., Burns, J. M., Janze, D. H., & Hallwachs, W. (2004). Ten species in one: DNA barcoding reveals cryptic species in the neotropical skipper butterfly *Astraptes fulgerator*. *Proc. Natl. Acad. Sci, USA*, 101, 14812–14817. <https://doi.org/10.1073/pnas.0406166101>
- Hladik, A. (1994). Valorisation des produits de la forêt dense autres que le bois d'œuvre - mission - projet ECOFAC. s.l. : CIRAD-Forêt, 57 p. <https://agritrop.cirad.fr/312833/>
- Latham, P. (2003). *Chenilles comestibles et leur plantes hôtes de la Province du Bas-Congo*.

- Mystole Publications, Canterbury, RoyaumeUni, 60 p.
- Latham, P. (2008). *Les chenilles comestibles et leurs plantes nourricières dans la province du Bas-Congo*. Armée du Salut, Deuxième édition, 44 p. <https://www.academia.edu/32244763>
- Latham, P. (2016). *Les chenilles comestibles et leurs plantes nourricières dans la province du Kongo Central*. 3ième édition, Armée du Salut, 45 p. ISBN [987-0-9828986-5-6](https://doi.org/10.3897/AfrInvertebr.58.21083)
- Lautenschläger, T., Neinhuis, C., Mawunu Monizi, Jose Lau Mandombe, J. L., Anke Förster, Henle, T., & Nuss, M. (2017). Edible insects of Northern Angola. *African Invertebrates*, 58(2), 55–82. <https://doi.org/10.3897/AfrInvertebr.58.21083>
- Lisingo, J., Wetsi, J. L., & Ntahobavuka, H. (2010). Enquête sur les chenilles comestibles et les divers usages de leurs plantes hôtes dans les districts de Kisangani et de la Tshopo (R.D. Congo). *Revue internationale de géologie, de géographie et d'écologie tropicales*, 34, 139-146.
- Lognay, G. (2004). La publication scientifique: L'avis d'un chercheur. Cahiers de la documentation, 2juin: 86-88.
- Looli B. L., Dowiya B., Bosela, O., Salumu, P., Monzenga J. C., Posho, B., Mabossy-Mobouna G., Latham, P. & Malaisse, Fr. (2021). Techniques de récolte et exploitation durable des chenilles comestibles dans la région de Yangambi, R.D. Congo. *Revue internationale de géologie, de géographie et d'écologie tropicales*, 45(1), 113-129. disponible sur www.geoecotrop.be
- Mabossy-Mobouna, G., Lenga, A., Latham, P., Kinkela, T., Konda Ku Mbuta, A., Bouyer, T., Roulon-doko, P., & Malaisse, F. (2016). Clef de détermination des chenilles de dernier stade consommées au Congo-Brazzaville. *Revue internationale de géologie, de géographie et d'écologie tropicale*, 40(2), 75-103.
- Mabossy-Mobouna, G., Ombeni, J. B., Bouyer, T., Latham, P., Bisaux, F., Bocquet, E., Brinck, B., Konda Ku Mbuta, A., Madamo Malasi, F., Nkulu Ngoie, L., Tabi Eckebill, P. P., & Malaisse, F. (2022a). Diversity of edible caterpillars and their host plants in the Republic of the Congo. *African Journal of Tropical Entomology Research*, 1(1), 3-27.
- Mabossy-Mobouna, G., Looli, B. L., Bouyer, The., Latham, P., Ombeni, J. B., Monzenga, J-C., Munyuli, T. B. M., Madamo Malasi, F., Konda Ku Mbuta, A., & Malaisse, F. (2022b). Concerning some taxonomic confusions in African edible caterpillars. *African Journal of Tropical Entomology Research*, 1(2), 105–115. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6968727>
- Malaisse, F. (1997). *Se nourrir en Forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle*. Les presses agronomiques de Gembloux/Centre Technique de Coopération agricole et rurale, 384 p.
- Malaisse, F. (2005). Human Consumption of Lepidoptera, Termites, Orthoptera and Ants in Africa. In: M.G. Paoletti (Ed.): Ecological Implications of Minilivestock. Potential of Insects, Rodents, Frogs and Snails. *Science Publishers*, Enfield (NH, USA), 175-230.
- Malaisse, F. (2022). Les insectes : un problème mais aussi une solution pour l'Afrique. *African Journal of Tropical Entomology Research*, 1(1), 1-2.
- Malaisse, F., & Latham, P. (2014). Human consumption of Lepidoptera in Africa: an updated chronological list of references (370 quoted!) with their ethnozoological analysis. *Revue internationale de géologie, de géographie et d'écologie tropicale*, 38(2), 339-372.
- Malaisse, F. & Parent, G. (1980). Les chenilles comestibles du Shaba méridional (Zaire). *Les Naturalistes belges*, 61(1), 2-24.
- Malaisse, F., Roulon-doko, P., Lognay, G., & Paoletti, G. M. (2016). *Chenilles et papillons dans l'alimentation humaine*. In E. Motte-Florac & P. Le Gall (Dir.), *Savoureux insectes. De l'alimentation traditionnelle à l'innovation gastronomique*, Presses universitaires de Rennes/Presses universitaires François Rabelais de Tours, Collection « Tables des hommes », 237- 272 + planches 40-55.
- Meutchieye, F., Tsafo, K. E. C., & Niassy, S. (2016). Inventory of edible insects and their harvesting methods in the Cameroon centre region. *Journal of Insects as Food and Feed*, 2(3), 145-152.
- Meyer-Rochow, V. B. (2005). Traditional food insects and spiders in several ethnic groups of Northeast India, Papua New Guinea, Australia, and New Zealand. Chapter 19, in Paoletti M.G. "Ecological Snails, 389-413. Muvundja, F. A., Uwikunda, S. H., Mande, P., Alunga Lufungula, G., Balagizi Karhagomba, I., & Isumbusho Mwapu, P. (2013). Valorisation de la chenille comestible *Bunaeopsis aurantiaca* dans la gestion communautaire des forêts du Sud-

- Kivu (République Démocratique du Congo). *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne]; Hors-série 17. URL : <http://vertigo.revues.org/13929> ; <https://doi.org/10.4000/vertigo.13929> Consulté le 19 juin 2022.
- Oberprieler, R. G. (1995). The emperor moths of Namibia.-Hart-beespoort (Ekogilde), 91pp.,30pls. Odebiyi, J. A., Omoloye, A. A., Bada, S. O., Awodoyin, R. O. , & Oni, P. I. (2003a). Spatial Distribution, Pupation Behaviour and Natural Enemies of *Cirina forda* Westwood (Lepidoptera: Saturniidae) Around Its Host, The Sheanut Tree, *Vitellaria paradoxa* C. F. Gertn. *International Journal of Tropical Insect Science*, 23, 267–272. <https://doi.org/10.1017/S1742758400023663>
- Odebiyi, J. A., Omoloye, A. A., Bada, S.O., Awodoyin, R. O., & Oni, P. I. (2009). Response of larvae of *Cirina forda* Westwood (Lepidoptera: Saturniidae) to spatio-temporal variation in the nutritional content of foliage of *Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. (Sapotaceae). *Ghana Journal of Agricultural Science*, 42, 105-113. <https://doi.org/10.4314/gjas.v42i1-2.60649>
- Odebiyi, J. A., Omoloye, A. A., Bada, S.O., Oni, P. I., & Awodoyin, R. O. (2003b). Spatial distributions, pupation behaviour and natural enemies of *Cirina forda* (Lepidoptera: Saturniidae) in soil around its host, the sheanut tree, *Vitellaria paradoxa*, *Insect Science and Its Application*, 23, 267-272.
- Okangola, E., Solomo, E., Tchatchambe, W. B., Mate, M., Upoki, A., Dudu, A., Asimonyio, J. A., Bongo, G. N., Mpiana, P. T., & Ngbolua, K.- N. (2016). Valeurs nutritionnelles des chenilles comestibles de la ville de Kisangani et ses environs (Province de la Tshopo, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovative Research in Science*, 25, 278–286.
- Ombeni, J. B., & Munyuli, T. B. M. (2017). Évaluation de la valeur nutritionnelle des aliments sauvages traditionnels (Règne Animalia) intervenant dans la sécurité alimentaire des communautés rurales du SudKivu (République Démocratique du Congo). *Geo-Eco-Trop : Revue Internationale de Géologie, de Géographie et d'Écologie Tropicales*, 40(2), 115-132. http://www.geoecotrop.be/uploads/publication_s/p_402_03.pdf
- Ombeni, J. B., & Munyuli, T. B. M. (2019). Nutritional quality evaluation of complementary foods flour based on edible caterpillars: *Bunaeopsis aurantiaca*, *Imbrasia oyemensis* and *Cirina forda* eaten in South Kivu province, eastern D.R. Congo. *Annals. Food Science and Technology*, 20(2), 362-379. https://www.cabdirect.org/globalhealth/abstract/2_0203086602
- Pagezy, H. (1988). Contraintes nutritionnelles en milieu forestier équatorial liées à la saisonnalité et la reproduction : réponses biologiques et stratégies de subsistance chez les Ba-Oto et les Ba-Twa du village Nzalekenga (Lac Tumba, Zaïre). Thèse de doctorat, Univ. de Droit, d'Économie et des Sciences d'Aix-Marseille (France), Fac. des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, 489 p.
- Paoletti, M. G., & Dufour D. L. (2005). Edible invertebrates among Amazonian Indians: A critical review of disappearing knowledge. In M. G. Paoletti, Ecological implications of Minilivestock. Potential of Insects, Rodents, Frogs and Snails. Chapter 15, 293-342.
- Ramos-Elorduy, J., Pino Moreno, J. M., Vazquez, A. O., Landero, I., Oliva-rivera, H., & Martinez Camocho, V. H. (2011). Edible Lepidoptera in Mexico. Geographic distribution, ethnicity, economic and nutritional importance for local people. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7, 2-22. Rougeot, P.-C. (1962). Attacités (= Saturniidés). In « Initiations et études africaines XIV. Les Lépidoptères de l'Afrique Noire Occidentale ». Fascicule, 4, 1-214.
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional Composition and Safety Aspects of Edible Insects. *Molecular Nutrition and Food Research*, 57, 802-823. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013a). Potential and Challenges of Insects as an Innovative Source for Food and Feed Production. *Innovative Food Science and Emerging Technology*, 17, 1- 11. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2012.11.005>
- Schintlmeister, A. (2013). Notodontidae & Oenosandridae (Lepidoptera). World catalogue of Insects 11. Brill, Leiden & Boston, 605 pp. <https://doi.org/10.1163/9789004259188>
- Suzuki, E. (2019). La population mondiale devrait avoisiner les 10 milliards d'habitants en 2050. Banque mondiale Blog, disponible en ligne sur <https://blogs.worldbank.org/fr/opendata/lapopulation-mondiale-devrait-avoisiner-les-10-milliards-d-habitants-en-2050>, consulter le 10/06/2022.

- Van Huis, A. (2013). Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annual Review of Entomology*, 58, 563-583. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153704>
- Verner, D., Roos, N., Halloran, A., Surabian, G., Tebaldi, E., Ashwill, M., Vellani, S., & Konishi, Y. (2021). *Insect and hydroponic farming in Africa, the new circular food economy*. International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank 1818 H Street NW, Washington, DC 20433. 283pp.
- Yen, A. L. (2015) Conservation of Lepidoptera used as human food and medicine. *Current Opinion in Insect Science*, 12, 102–108.