

LE GENRE EATONICA NAVAS
(EPHEMEROPTERA, EPHEMERIDAE)
EXISTE-T-IL A MADAGASCAR ?

PAR

Georges DEMOULIN (Bruxelles)

Le genre *Eatonica* NAVAS, 1913 a été créé pour *Ephemera schoutedeni* NAVAS, 1911. Il est signalé seulement de la faune éthiopienne et est resté monospécifique. On a toutefois placé en synonymie de *E. schoutedeni* diverses espèces, également éthiopiennes, que leurs auteurs avaient tout d'abord incluses dans d'autres genres d'*Ephemeridae* : *Pentagenia* sp., EATON, 1913; *Ephemera* sp., EATON, 1913; *Hexagenia* ? *illustris* EATON, 1913; *Hexagenia fulva* ESBEN-PETERSEN, 1913; *Ephemera nimia* NAVAS, 1915; *Hexagenia reticulata* NAVAS, 1929; *Ephemera* sp., VERRIER, 1951.

Il est déjà assez curieux que *E. schoutedeni* ait pu être attribué à 4 genres d'*Ephemeridae* au cours d'une même année (1913). Pour sa part, A. E. EATON est responsable, à cette date, de trois attributions génériques différentes. Quand on sait l'indiscutable compétence du maître éphémérologue anglais, on ne peut — même en tenant compte de la rareté et du mauvais état du matériel disponible à l'époque — que s'étonner des difficultés rencontrées dans la définition du genre *Eatonica*.

La chose devient plus paradoxale quand on relit les données d'auteurs qui, eux, ont pu disposer de l'exemplaire typique de *E. schoutedeni*. De ce type — dont il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une ♀ subimago — G. ULMER (1916) ne redécrit que la nervation, mal figurée par L. NAVAS. Mais, s'appuyant sur un meilleur matériel conservé en alcool, il déclare que le pronotum est « kürzer als breit, analwärts stark verbreitet ». Il place l'espèce dans le genre *Pentagenia* en raison de la structure des cerques et paracerque, mais remarque que « das Längsverhältnis der Vorderbeinglieder ist etwas anders als gewöhnlich ». J. A. LESTAGE (1918), dans son tableau des genres des *Ephemeridae* d'Afrique, compare « *Pentagenia* » *schoutedeni* à *Ephemera*, *Pentagenia* et *Hexagenia*.

D'après l'auteur, chez *P. schoutedeni*, *Pentagenia* et *Hexagenia* (op. cit., p. 80), le pronotum de la ♀ est transverse; mais plus loin (op. cit., p. 81) on lit que, chez *Hexagenia*, le pronotum ♀ est plus long que large ! Dans les pages suivantes (op. cit., pp. 82-89), que J. A. LESTAGE consacre spécialement à *schoutedeni*, il n'est plus question du pronotum.

En ce qui concerne *E. schoutedeni* toutefois, les données concordent : le pronotum ♀ est transverse, donc plus court que large. Cette unanimité est importante, car on a cru pouvoir placer les proportions du pronotum ♀ dans les critères génériques des *Ephemeridae*.

C'est G. ULMER qui, le premier, abandonnant sans commentaires ses données précédentes, va affirmer (1920) que, chez la ♀ de *schoutedeni*, le pronotum est « länger als breit », tandis qu'il est « kürzer als breit » chez la ♀ de *Pentagenia*. *Eatonica* est « eine gute Gattung ».

J. G. NEEDHAM (1921) maintient *schoutedeni* dans le genre *Pentagenia*, mais il ne peut appuyer son point de vue que sur un unique exemplaire, un ♂.

En 1923, J. A. LESTAGE insiste sur la validité du genre *Eatonica*. Dans la définition, il confirme que le pronotum de la ♀ est « remarquablement plus long que large » (op. cit., p. 304). Plus loin (op. cit., p. 305) il répète que, chez la ♀ de *schoutedeni*, le pronotum est « remarquablement allongé ». Il appuie son affirmation sur l'examen d'une ♀ du Kasai; ce qui l'amène à douter de la validité de la synonymie *Eatonica schoutedeni* = *Ephemera nimia* NAVAS proposée par G. ULMER (1920). En effet, d'après L. NAVAS (1915), la ♀ holotypique de *E. nimia* a le prothorax « transversus » !

Cependant, peu après, G. ULMER (1924) cite, parmi les synonymes de *schoutedeni*, *Eatonica* (sic !) *nimia* NAVAS et réaffirme encore une fois que *Eatonica* est « eine gute Gattung ». Parallèlement, J. A. LESTAGE (1924), revenant à son tour sur la question, confirme la validité du genre *Eatonica* et, oubliant ses scrupules de l'année précédente, place *nimia* en synonymie de *schoutedeni*. Il s'abstient totalement de parler du pronotum de la ♀.

Dès ce moment, il semble que tout le monde soit d'accord : *Eatonica*, genre monospécifique, représente, seul, les *Ephemeridae* en Afrique. Tout le monde... sauf L. NAVAS qui, en 1929, décrit du Congo une *Hexagenia reticulata*. Mais, dès 1931, J. A. LESTAGE place cette nouvelle espèce en synonymie de *schoutedeni*.

Les tribulations de *Eatonica schoutedeni* ne sont pas terminées pour autant.

En 1936, L. NAVAS cite d'Elisabethville un ♂ imago qu'il rapporte à cette espèce. Un nouvel examen de ce spécimen me prouve que, contrairement à ce que supposait J. A. LESTAGE, *Eatonica* n'est pas le seul *Ephemeridae* d'Afrique. Le savant éphémérologue franco-belge s'en était d'ailleurs douté à la suite de la description de *Ephemera natalensis* BARNARD (1932), espèce dans laquelle il se refusait toutefois à voir une vraie *Ephemera*. Le spécimen congolais m'amène à créer le genre *Afro-*

mera, avec espèce type *congolana* (DEMOULIN, 1955). C'est dans le même genre que je transfère alors *E. natalensis*. En même temps, D. E. KIMMINS (1956) décrit d'Afrique équatoriale une *Ephemera aequatorialis* que, adoptant mon point de vue, il place en 1960 dans le genre *Afromera*.

Quant à l'*Ephemera* sp., VERRIER 1951, de Côte d'Ivoire, ce n'est pas une *Afromera* et, en 1966, je la place en synonymie de *E. schoutedeni*.

Jusqu'alors, toute la discussion a porté sur les adultes. Cependant, dès 1947, R. S. CRASS a découvert et décrit une larve qu'il rapporte à *Eatonica*. Cete forme larvaire rappelle fortement celle des *Ephemera*. C'est seulement en 1968 que je peux établir, avec une certitude presque absolue, que la larve de R. S. CRASS appartient en réalité à un *Afromera* (sans doute *A. natalensis*). Par la même occasion, je décris la larve de *Eatonica*, qui ressemble étroitement à celle de *Hexagenia*.

Dès lors, il apparaît que les larves confirment les ressemblances montrées par les adultes et que, si *Afromera* est proche de *Ephemera*, *Eatonica* est proche de *Hexagenia*.

Le problème des *Ephemeridae* éthiopiens se complique à nouveau avec la description d'une ♀ subimago antérieurement confondue par A. VAYSSIÈRE avec *Probosciodoplocia sikorai*. Cet Ephémère diffère surtout de *Eatonica* par son pronotum transverse. Ma brève description (DEMOULIN, 1966) est confirmée et complétée par J. FONTAINE (1968) qui dispose d'une deuxième ♀ subimago (plus complète).

S'agit-il d'un genre inédit ? Certains détails de nervation alaire de l'insecte sont comparés par J. FONTAINE (op. cit.) à ceux de... *Hexagenia reticulata* NAVAS ! On sait que J. A. LESTAGE a identifié *H. reticulata* à *E. schoutedeni*. Se serait-il trompé ? Comment est le pronotum chez *H. reticulata* ? Et, en fin de compte, quelles sont ses proportions chez *E. schoutedeni* ?

Grâce à l'amabilité de M. J. DECELLE (Chef de Travaux au Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren), j'ai pu revoir l'holotype ♀ subimago de *E. schoutedeni* et l'holotype ♀ imago de *H. reticulata*. Il n'y a aucun doute : les deux espèces sont synonymes ! Mais il reste que G. ULMER est, par ses contradictions à propos du pronotum de la ♀, la cause involontaire des difficultés que nous éprouvons encore actuellement quand nous voulons définir les caractères génériques de *Eatonica*.

Depuis sa description originale, l'holotype de *E. schoutedeni* a fortement souffert. La tête (sauf les antennes) et le thorax sont complets. Les pattes manquent, sauf toutefois la patte II droite qui est conservée jusqu'aux deux premiers articles du tarse. Il ne reste que des fragments de la base des ailes. L'aile I gauche permet toutefois de retrouver la fameuse « réticulation anale » décrite chez *Hexagenia reticulata*, mais que J. A. LESTAGE (1918) avait déjà figurée chez un autre exemplaire de *schoutedeni*. De l'abdomen, ne persistent que les segments II-VI et VII-X. Les cerques et paracérque ont totalement disparu. Les divers fragments restants avaient été recollés assez grossièrement et on ne saura jamais

quelle était la réelle longueur du corps de l'insecte (NAVAS, 1911a : 26 mm; NAVAS, 1911b : 16 mm; ULMER, 1916 : 18 mm).

Mais l'observation la plus importante concerne les dimensions du pronotum. Celui-ci comprend (fig. 1) une partie médio-postérieure grossièrement triangulaire (la base du triangle se trouvant évidemment sur le bord postérieur du segment) et une partie antérieure plus étroite, transverse. Chez les ♀ de grande taille, tant celles conservées en alcool que celles qui ont été desséchées, la largeur du pronotum au niveau du bord postérieur vaut environ 1,75 fois la longueur mesurée sur la ligne médiane depuis le bord postérieur jusqu'au pli antérieur de la région collaire. Chez les petits exemplaires, le rapport largeur/longueur est moindre : environ 1,5. Parfois d'ailleurs il semble que le pronotum soit encore plus étroit; mais cela ne s'observe que sur des exemplaires desséchés qui, manifestement, ont été conservés en papillotes et ont subi des compressions latérales. On observe alors, sur le tergite, une sorte de crête mousse, artificielle, qui suit la ligne longitudinale médiane. C'est malheureusement le cas de la ♀ holotype et on comprend mieux ainsi les hésitations de G. ULMER et de J. A. LESTAGE. Mais, même dans le cas de l'holotype, le pronotum artificiellement rétréci reste plus large que long.

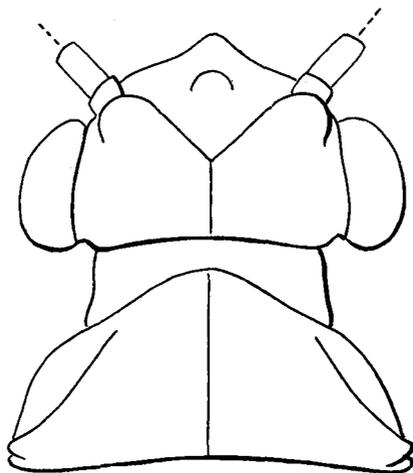


Fig. 1. — *Eatonica schoutedeni* NAVAS, ♀ imago, grand exemplaire.
Vue dorsale de la tête et du pronotum (légèrement schématique).

Il va de soi que cette déformation par dessiccation n'est pas exclusive à *Eatonica* et je crois pouvoir affirmer que le pronotum « plus long que large » de la ♀ de *Hexagenia* repose également sur des données fausses. C'est en tout cas ce que j'ai cru pouvoir vérifier sur plusieurs exemplaires desséchés de ♀ de *Hexagenia bilineata* (SAY) (Th. B. THEW det. 1955).

Il faudra donc, dorénavant, être extrêmement prudent dans l'emploi des proportions du pronotum comme caractère générique des *Ephemeridae*.

* * *

Cette constatation m'amène à rediscuter la position générique de la ♀ subimago de Madagascar que j'ai décrite en 1966. A l'époque, j'avais fait remarquer que son pronotum transverse écartait cet insecte de *Eatonica*. Je me basais alors évidemment sur les données de la littérature. On peut supposer que c'est là également une des raisons pour lesquelles J. FONTAINE (op. cit.) s'est refusée à introduire cet Ephémère dans un genre connu des *Ephemeridae*. Mais l'argument est aujourd'hui caduc et il s'impose de rediscuter le situs générique de l'insecte.

Anticipant sur ce qui va suivre, je dirai ici que je considère la forme malgache comme une vraie *Eatonica*. Bien qu'on n'en connaisse encore que deux ♀ subimagos, je crois cependant souhaitable de nommer l'espèce et je propose de la dédier à M^{me} J. FONTAINE qui, la première, a pu donner une description suffisamment détaillée.

Eatonica josettae sp. n.

Bien qu'il ne faille attribuer qu'une valeur limitée aux caractères tirés de la coloration, il faut noter une remarquable similitude de dessins entre *E. schoutedeni* et la nouvelle espèce. Des deux côtés, on observe la bande marginale foncée signalée chez *E. josettae* et, si cette espèce ne montre pas de rembrunissement costal à l'aile antérieure, ce rembrunissement manque au moins aussi chez les ♀ subimagos de *E. schoutedeni* (surtout chez les exemplaires conservés en alcool). Chez les deux espèces, les nervules transverses sont brunes. On sait que l'abdomen de *E. schoutedeni* présente une maculation caractéristique et bien connue; on sait aussi que l'épaisseur des taches est très variable d'un individu à l'autre. G. ULMER (1916) a figuré l'abdomen d'un exemplaire fortement maculé, mais il en existe chez lesquels ces taches sont bien plus maigres, représentées seulement par des traits. Par contre, si cette maculation pouvait encore s'épaissir, il est manifeste qu'on obtiendrait un dessin correspondant dans ses grandes lignes à ce que montre *E. josettae*. Pour autant qu'on en connaisse, *E. schoutedeni* et *E. josettae* présentent donc un même type, un même plan de coloration. L'importance de cette similitude ne doit d'ailleurs pas être exagérée, car on retrouve un dessin analogue chez les *Hexagenia*.

Que donne la morphologie comparée des deux espèces ? J'ai montré plus haut que l'apparente différence de proportions du pronotum d'une espèce à l'autre reposait sur une mauvaise connaissance de cette région du corps chez *E. schoutedeni* et que la réticulation du champ anal de l'aile

antérieure est du même type chez les deux espèces. Je peux ajouter qu'à l'aile postérieure, il y a également une réticulation anale qui est semblable dans les deux cas. Par ailleurs, l'examen de ♀ subimagos de *E. schoutedeni* m'a montré que la ciliation des filaments abdominaux et les proportions des divers articles des pattes concordent absolument avec ce que J. FONTAINE (op. cit.) a indiqué pour *E. josettae*.

Reste la question de la persistance, chez l'espèce malgache, des pièces buccales sous forme de vestiges nets. En fait, l'aphagie des adultes d'Ephémères ne signifie pas qu'ils sont totalement dépourvus de pièces buccales. Ces structures ont persisté, même si elles sont molles et non-fonctionnelles. Il était donc normal d'en trouver chez *E. josettae* et j'ai pu vérifier leur présence également chez *E. schoutedeni*. Tout au plus, chez cette dernière espèce, les défenses mandibulaires sont-elles moins développées qu'à Madagascar (1). On peut considérer qu'il s'agit là de différences spécifiques, au même titre que les petites divergences de coloration qu'on peut relever entre les deux espèces.

Je désigne comme holotype de *E. josettae* la ♀ subimago décrite par J. FONTAINE (op. cit.) et comme paratype la ♀ subimago retirée par moi (1966) des syntypes de *P. sikorai*. Les deux exemplaires appartiennent aux collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

* * *

A côté de la ♀ subimago holotype de *E. josettae*, J. FONTAINE a décrit (op. cit.) une jeune larve de type fouisseur, que ses caractères permettent de placer dans les *Ephemeridae*. Rappelons qu'il s'agit d'un unique exemplaire, encore loin de la maturité et en mauvais état.

Rien ne prouve évidemment que cette larve — qui, par divers détails diffère de celle de *E. schoutedeni* — appartient au genre *Eatonica* et J. FONTAINE (op. cit.) s'est soigneusement abstenue de la rattacher à *E. josettae*.

On doit cependant noter que, si J. FONTAINE n'en parle pas, sa fig. 5 (op. cit., pl. V) semble montrer un palpe labial de 2 articles, caractère qu'on retrouve chez *Pentagenia*, *Hexagenia* et *Eatonica*. Les deux derniers genres ont également en commun le soc frontal dépourvu d'excroissances bifides et c'est aussi le cas de la larve de Madagascar. Que, chez cette dernière larve, le soc frontal montre une forme assez spéciale n'est pas un caractère d'exclusion. Chez les larves d'*Hexagenia*, la silhouette du soc frontal varie largement d'une espèce à l'autre. On ne peut non plus oublier que les jeunes larves des Ephémères sont souvent différentes des larves matures. C'est ainsi par exemple que la larve néonate d'*Ephemer*

(1) De Madagascar, on a décrit trois Ephéméroptères pourvus au stade adulte de longues défenses mandibulaires : *Probosciodoplocia sikorai*, *Cheirogenesia decaryi* et *Eatonica josettae*. Ces insectes appartiennent à trois familles différentes et le phénomène est donc polyphylétique. Serait-il lié à des facteurs géographiques ou géologiques ?

danica MÜLLER ne montre rien qui permette de deviner qu'elle sera un jour du type fouisseur (Cfr. Ch. DEGRANGE, 1960, pl. XII). Les trachéobranches de la larve malgache semblent aussi assez originales. Mais (J. FONTAINE, op. cit., pp. 234 et 236), elles « avaient particulièrement souffert » et « font vaguement penser à celles d'*Hexagenia* ou *Ephemera* ». On sait maintenant que, dans cette citation, on pourrait remplacer « *Hexagenia* » par « *Eatonica* ». Sans doute, chez *E. schoutedeni*, les trachéobranches I sont-elles bifides, tandis qu'elles seraient simples chez la larve malgache. Mais le cas n'est pas exceptionnel dans les *Ephemeridae* : si les *Hexagenia* ont généralement des trachéobranches I bifides, ces appendices sont simples chez *H. recurvata* MORGAN. Enfin, chez la larve de Madagascar, les ongles II et III sont particulièrement longs. Cet allongement doit apparemment correspondre à des conditions écologiques particulières mais je ne sais jusqu'à quel point il peut avoir une signification taxonomique. Il se peut d'ailleurs que, avec la maturité, les ongles raccourcissent. C'est en tout cas ce qui se produit chez *Ephemera danica* MÜLLER, déjà cité plus haut.

Rien ne semble donc s'opposer à ce que cette larve puisse rentrer dans le genre *Eatonica*, voire même appartenir à *E. josettae*. Mais, jusqu'à ce que des exemplaires en meilleur état aient pu être récoltés, nous resterons dans le domaine de l'hypothèse pure (2).

* * *

Si la découverte de la larve de *E. josettae* est souhaitable, celle des jeunes stades de *Pseudeatonica* l'est tout autant.

C'est H. T. SPIETH (1941) qui a scindé le genre *Hexagenia* WALSH en deux sous-genres : *Hexagenia*, nord-américain, et *Pseudeatonica*, sud-américain. *Hexagenia* montre des gonostyles de 4 articles. Chez *Pseudeatonica*, il n'y a que 3 articles, comme chez *Eatonica*. C'est pourquoi j'ai tenté (1958) de placer *Pseudeatonica* comme sous-genre de *Eatonica*.

En fait, ces différences subgénériques sont bien faibles. La perte d'un 4^e article des gonostyles est-elle si démonstrative quand on sait que, lorsqu'il est présent, cet article est minuscule ? Et la distinction entre paracerque rudimentaire (*Hexagenia* + *Pseudeatonica*) et paracerque développé (*Eatonica*) n'est-elle pas surtout verbale, puisque le paracerque « développé » est nettement plus frêle et plus court ($\frac{2}{3}$) que les cerques ? Nous nous trouvons simplement ici devant un caractère purement quantitatif qui voit encore sa valeur diminuer du fait qu'il est limité à un seul sexe.

(2) W. P. McCAFFERTY vient de créer (1968, Entom. Record, LXXX, p. 293) les noms *Fontainica josettae* pour la jeune larve de Madagascar. Selon lui, *Fontainica* est proche de *Pentagenia*; mais, pas plus que moi, il ne peut dire si cette larve a la moindre parenté avec les 2 ♀ subimagos dont il a été question dans cette note et pour lesquelles j'ai proposé le nom de *Eatonica josettae*. Les deux noms spécifiques sont donc identiques mais, quoi que nous réserve l'avenir dans l'étude des *Ephemeridae* de Madagascar, aucune confusion ne sera possible.

Je serais plutôt tenté de voir, dans le complexe hexagénien, un seul genre, *Hexagenia*, avec 3 (ou 4 ?) sous-genres : *Hexagenia*, *Pseudeatonica* et *Eatonica*, ce dernier pouvant éventuellement être scindé ultérieurement si on établit que la larve jeune de Madagascar conserve ses caractères originaux jusqu'à sa maturité... et qu'elle appartient bien à *E. josettae*.

Dans cette hypothèse, il sera peut-être alors possible de mieux comprendre à quoi correspondent les diverses espèces d'Asie (paléarctique et orientale) décrites dans le genre *Hexagenia*. Si leur attribution générique se confirme, il sera intéressant de voir de combien de sous-genres se compose le genre *Hexagenia*.

RÉSUMÉ

Corrections aux données classiques sur le pronotum imaginal des *Ephemeridae* des genres *Eatonica* et *Hexagenia*. Définition de *Eatonica josettae* sp. n. Proposition de considérer *Eatonica* et *Pseudeatonica* comme des sous-genres de *Hexagenia* WALSH.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

CRASS, R. S.

1947. *The May-Flies (Ephemeroptera) of Natal and the Eastern Cape*. (Ann. Natal Mus., XI, p. 37.)

DEGRANGE, Ch.

1960. *Recherches sur la reproduction des Éphéméroptères*. (Thèse Doctorat Fac. Sci. Univ. Grenoble, n° 132.)

DEMOULIN, G.

1955. *Afromera gen. nov., Ephemeridae de la faune éthiopienne (Ephemeroptera)*. (Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belg., XCI, p. 291.)

1958. *Nouveau schéma de classification des Archodonates et des Éphéméroptères*. (Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg., XXXIV, 27.)

1966. *Contribution à l'étude des Euthyplociidae. IV. Un nouveau genre de Madagascar*. (Ann. Soc. Ent. France, (N. S.), II, p. 941.)

1968. *Les larves des Ephemeridae (Ephemeroptera) d'Afrique*. (Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg., XLIV, 10.)

EATON, A. E.

1913. *Ephemeridae from tropical Africa*. (Ann. Mag. Nat. Hist., XII, 69, p. 271.)

ESBEN-PETERSEN, P.

1913. *Ephemeridae from South Africa*. (Ann. S. Afr. Mus., X, p. 177.)

FONTAINE, J.

1968. *Contribution à l'étude des Éphéméroptères malgaches : la superfamille des Ephemeroidea*. (Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, XXXVII, p. 228.)

KIMMINS, D. E.

1956. *New species of Ephemeroptera from Uganda*. (Bull. Brit. Mus., Nat. Hist., Entom., IV, p. 71.)

1960. *Notes on East African Ephemeroptera, with descriptions of new species*. (Bull. Brit. Mus., Nat. Hist., IX, p. 337.)

LESTAGE, J. A.

1918. *Les Ephémères d'Afrique (Notes critiques sur les espèces connues)*. (Rev. Zool. Afr., VI, p. 65.)
 1923. *Etude des Ephémères du Congo Belge. I. Notes sur Eatonica Schoutedeni Nav.* (Rev. Zool. Afr., XI, p. 301.)
 1924. *Les Ephémères de l'Afrique du Sud. Catalogue critique et systématique des espèces connues et description de trois genres nouveaux et de sept espèces nouvelles*. (Rev. Zool. Afr., XII, p. 316.)
 1931. *Les pseudo Hexagenia de la faune éthiopienne (Ephemeroptera)*. (Bull. Ann. Soc. Ent. Belg., LXXI, p. 39.)

NAVAS, L.

- 1911a. *Deux Ephémérides (Ins. Neur.) nouveaux du Congo belge*. (Ann. Soc. Sci. Bruxelles, XXXV, Documents et Comptes rendus, p. 221.)
 1911b. *Notes sur quelques Névroptères d'Afrique*. (Rev. Zool. Afr., I, p. 230.)
 1913. *Algunos organos de las alas de los Insectos*. (IId Intern. Congr. Entom., Trans., p. 178.)
 1915. *Neuropteros nuevos o poco conocidos (4a serie)*. (Mem. R. Acad. Ci. & Artes, (3), XI, p. 373.)
 1929. *Insectes du Congo Belge*. (Rev. Zool. Bot. Afr., XVIII, p. 1.)
 1936. *Insectes du Congo Belge. Sér. IX*. (Rev. Zool. Bot. Afr., XXVIII, p. 333.)

NEEDHAM, J. G.

1921. *African Stone-flies and May-flies collected by the American Museum Congo Expedition*. (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., XLIII, p. 35.)

SPIETH, H. T.

1941. *Taxonomic studies on the Ephemeroptera. II. The genus Hexagenia*. (Amer. Midland Naturalist, XXVI, p. 233.)

ULMER, G.

1916. *Ephemeropteren von Aequatorial-Afrika*. (Arch. Naturg., LXXXI, A, 7, p. 1.)
 1920. *Uebersicht über die Gattungen der Ephemeropteren, nebst Bemerkungen über einzelne Arten*. (Stett. Ent. Zeitg., LXXXI, p. 97.)
 1924. F. WERNER's zoologischer Expedition nach dem Anglo-Aegyptischen Sudan (Kordofan) 1914. XII. *Trichopteren und Ephemeropteren*. (Denkschr. Akad. Wissenschaft. Wien, IC, 1.)

VERRIER, M. L.

1951. *Ephéméroptères de Côte d'Ivoire*. (Bull. Soc. Ent. France, LVI, p. 45.)