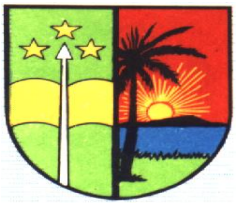
UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie et Gestion

des Ressources Animales (EGRA)



B. P. 2012

KISANGANI

Morphométrie de *Micralestes acutidens* (Peters, 1852) (Characiformes, Alestidae) de quelques rivières du bassin du Fleuve Congo à Kisangani et ses environs, (RDC)

Par

Monica DANADU FAGELE

Travail de fin d'Etude

Présenté et défendu en vue de l'obtention du Grade de Licencié en Sciences

Option : Biologie

Orientation : EGRA

Directeur : P.O. Jean Louis JUAKALY MBUMBA

Encadreur : ATTR. MAMBO BABA Taylor

Année académique : 2020-2021

Dédicace

A l'Eternel Dieu Tout Puissant, source de toute vie et à notre Seigneur Jésus Christ, sauveur de l'humanité qui ne cesse de nous couronner de réussite et de succès.

A mes parents Célestin DANADU MIZANI et Justine KALUME MUSONOLITE.

Monica DANADU

Remerciements

De notre part, nous rendons hommage au Seigneur Dieu Tout-Puissant qui, de sa parfaite et agréable bonté, a permis que ce travail de Licence soit rédigé, c'est un excellent privilège qui nous sois arrivé. C'est ainsi qu'au terme de ce travail, nous voulons sincèrement présenter notre gratitude aux personnes qui se sont donné corps et âme, pour sa réalisation.

Nos remerciements s'adressent spécialement au Professeur Jean-Louis JUAKALY MBUMBA, de la Faculté des Sciences/Université de Kisangani qui, malgré ces multiples occupations a accepté de dirigé ce travail.

Nos remerciements s'adressent également, à l'Attaché de recherches Taylor MAMBO BABA, du Centre de Surveillance de Biodiversité/ Université de Kisangani, qui a accepté l'encadrement de ce travail. Ses conseils, ses remarques pertinentes, ses compétences scientifiques, ses rigueurs, son amour du travail nous servirons toujours de guides, car ils ont été d'une grande importance pour nous.

Nous exprimons notre profonde gratitude à tous les personnels académiques et scientifiques de l'Université de Kisangani, à tous les Professeurs, Chefs de travaux et Assistants de la Faculté des Sciences/ Université de Kisangani, plus particulièrement ceux du Département d'Ecologie et Gestions des Ressources Animales. Qu'ils trouvent dans ce travail le fruit de leurs multiples efforts.

Nos remerciements sont adressés au chercheur MAYO ILODIRI Wilson pour avoir aidé à identifier les spécimens, à répondre aux questions pertinentes ; ses conseils, son amour du travail nous servirons toujours de guides.

Nous tenons aussi à remercier, le Professeur Didy ONAUTSHU, l'Assistant Martin ASSUMANI, Papa André TSHITENGE, pour avoir accepté de nous donner un espace pour le travail, dans le Laboratoire de Biotechnologie de la Faculté des Sciences.

Notre gratitude s'adresse également à nos parents Célestin DANADU MIZANI et Justine KALUME MUSONOLITE, pour nous avoir guidé avec amour et douceur dès la naissance jusqu'à ce jour, avoir permis nos premiers pas à l'école, et pour tous les soins qu'ils apportent à notre faveur.

A nos frères et sœurs Francisca DANADU, Céline DANADU, Célestin DANADU, Kombozi MUSTAFA, Michel DANABIKO, Dieudonné BAKO, Justin ANIKPA, Micheline

MALEMBE, Rebecca NAWASSI, Laurent FUKA, Marie MAKUNZI, nous exprimons notre profonde reconnaissance.

Nos remerciements s'adressent à toutes les familles des Professeurs GAMBALEMOKE, GEMBU, MALITOWA UBANZI, qui ont activement participé au progrès de ce travail.

Nous exprimons nos sentiments de reconnaissance à nos camarades de lutte : Junior BANZABANZA, Arlin PIMARO, Ursule MBAMBU, Jean BILAMA, Fabien PALUKU, Mado ALIMASI, Glodi LOTANA, Vincent NZUKO, Alain MUKIRANYA, Charles PALUKU, Vinny KITENGE et Irène MWAMINI.

Nos ami (e)s et connaissances Hortense BAPADJA, Rachel BOTULU, Chirac RAMAZANI, Naomi LELO, Israël KOLOKOTA, Jonathan SEMBAITO, Alain BEKI, Flavil BAGONZA, Gloria NABISIRA, nous ont tous de près ou de loin, aidé à l'avancement de ce travail, sincèrement, merci.

Monica DANADU

Résumé

Cette étude a porté sur la morphométrie des spécimens de *M. acutidens* du Fleuve Congo, des rivières Tshopo, Lindi et Logue du bassin du fleuve autour de Kisangani.

Au total 42 spécimens de *M. acutidens* ont été examinés. Les données morphométriques ont été obtenues à l'aide de pieds à coulisses et d'une loupe binoculaire dont 28 pour les métriques et 11 pour les méristiques. Des Analyses en composantes principales ont été effectuées sur toutes les variables à l'aide de logiciel Statistica.

Après analyse, quelques caractères se sont révélés diagnostiques pour séparer les différents groupes étudiés comme la longueur de la base de la dorsale, la distance occipital-dorsale, la hauteur du corps et la longueur du museau. Le nombre de rayons sur la nageoire pelvienne, le nombre des rayons sur la nageoire anale, le nombre d'écailles pré-dorsal et le nombre d'écailles autour du pédoncule caudal discriminent les trois groupent trouvés.

Mots clés : *Micralestes acutidens,* Fleuve Congo, rivières Lindi, Tshopo, Logue

Abstract

This study focused on the morphometry of M. acutidens specimens from the Congo River, Wagenia Falls, Tshopo, Lindi and Logue rivers from the Congo basin (Middle and Upper Congo).

A total of 42 specimens of *M. acutidens* were examined. Morphometric data were obtained using calipers and a binocular magnifying glass, 28 of which were for metrics and 11 for meristics. Principal component analyses were performed on all variables using Statistica software.

After analysis, some characters were diagnostic to separate the different groups studied such as the length of the base of the dorsal, the occipital-dorsal distance, the height of the body and the length of the muzzle. The number of rays on the pelvic fin, the number of rays on the fin, the number of pre-dorsal scales and the number of scales around the caudal peduncle discriminate the three groups found.

Keywords : *Micralestes acutidens*, Congo River, Lindi, Tshopo, Logue

TABLE DES MATIERES

Dédicace i
Remerciements ii
Résumé iv
Abstract ..... **Erreur ! Signet non défini.**
INTRODUCTION 1
1.1. Généralités 1
1.2. Problématique et Question de recherche 4
1. 3. Hypothèses 6
1. 4. Objectifs 7
1. 5. Intérêt du travail 7
1.6. Etudes antérieures 7
Chapitre I. MATERIEL ET METHODES 10
I.1. Milieu d'étude 10
I.2. Hydrographie (Omasombo, 2020) 10
I.3.Matériel 12
I.4. Méthodes 12
I.5. De terrain 12
I.6. De Laboratoire 13
I.7. Traitement statistique 17
Chapitre II. RESULTAS 18
II.1. Analyse des variables méristiques 18
II.2. Analyses des variables métriques 19
Chapitre III. DISCUSSION 27
III.1. Contribution à la taxinomie de *Micralestes acutidens* 27
III.2. Données méristiques 27
III.3. Données métriques 28
III.3.1. Analyses des spécimens de *Micralestes acutidens* examinés entre eux 28
CONCLUSION ET SUGGESTIONS 31
Références Bibliographiques 33
ANNEXES ..... a

INTRODUCTION GENERALE

1.1. Généralités

La connaissance de la faune ichtyologique des rivières et des plans d'eau africains préoccupe depuis quelques années les scientifiques et les responsables du développement dans certains pays africains (Lalèyè *et al.,* 2004 ; Wamuini *et al.,* 2010). Plusieurs études sur les poissons de certaines provinces ichtyologiques africaines ont été entreprises notamment en Afrique de l'Ouest (Paugy et *al.,* 2003a, 2003b) particulièrement dans la Basse Guinée (Stiassny *et al*., 2007a, 2007b) et en Afrique du Sud (Skelton, 2004). Ces études ont permis de mieux connaître la faune de ces régions et de disposer, entre autres, de guides pour leur identification et leur distribution (Wamuini *et al.,* 2010).

Le bassin du Congo est le plus grand d'Afrique (Lévêque *et al.,* 2008) couvrant approximativement une superficie de 3.457.000 km2 (Lévêque, 1997). Ce bassin international a des eaux qui coulent dans 10 pays dont la plus grande partie se trouve en République Démocratique du Congo (62,5 %) (Thieme *et al.,* 2005 ; Runge, 2007). Il est généralement divisé en trois sections (Roberts et Stewart, 1976). (1) Le Congo supérieur ou le Lualaba se forme en Zambie et coule vers le nord jusqu'aux rapides Wagenia. (2) Le Moyen Congo coule vers l'ouest dans un grand arc depuis les rapides Wagenia jusqu'aux rapides de Kinsuka (RDC) (Congo Brazzaville) situé juste en aval de la sortie de pool Malebo (Mambo, 2020).

Depuis plus de deux décennies, les recherches sur l'ichtyofaune du bassin du Congo ont repris, après celles de Boulenger (1912), Poll (1933), Gosse (1963), Matthes (1964) et Robert & Stewart (1976). Ainsi, plusieurs études ont été menées sur les inventaires et les études écologiques des différents taxons des poissons (Wamuini, 2010 ; Ibala, 2010 ; Danadu, 2014 ; Moelants, 2015 ; Decru, 2015 ; Decru *et al.,* 2017 ; Kisekelwa, 2019 ; Mambo, 2019, Katemo, 2020). Actuellement, le bassin du Congo comprend environ 1269 espèces des poissons connues (Snoeks et *al.,* 2011 ; Froese et Pauly, 2021) sur environs 3255 espèces d'eaux douces et saumâtre africaines (Lévêque *et al.,* 2008). Ce nombre reste provisoire car les inventaires et les descriptions de nouvelles espèces restent fréquents en Afrique avec les nouvelles méthodes d'identification fondées notamment sur les analyses multivariées, la biologie moléculaire (Danadu, 2014) et les décharges de l'organe électrique (Hopkins *et al.,* 2007).

Ainsi, le bassin du Congo est considéré être le plus diversifié en Afrique, même sans considérer les espèces endémiques du lac Tanganyika, on estime que 75% des espèces sont endémiques au bassin du Congo (Snoeks et *al.*, 2011).

Les poissons de l'ordre des Characiformes sont un clade téléostéen diversifié, économiquement et numériquement important, dont les membres existants se trouvent exclusivement dans les eaux douces africaines et néotropicales (Moelants *et al.*, 2014 ; Abwe, 2014). L'ordre de Characiformes compte actuellement 25 familles valides avec 478 genres valides et 3912 espèces valides sur un total de 35 870 espèces des poissons, dont 18 118 se trouvent en eau douce (Frick *et al.*, 2021). Cet ordre a 4 familles exclusivement africaines composées de : Alestidae, Citharinidae, Distichodontidae et Hepsetidae (Skelton, 2001 ; Nelson *et al.*, 2016).

Description de la famille des Alestidae

Cette grande famille des Alestidae était autrefois identifiée comme des « Alestinae » au sein de la famille des Characidae.

La famille des Alestidae comptent au totale 21 genres et 118 espèces valides. Et de 2012 à 2021, seulement 6 espèces sont été décrites (Frick *et al.*, 2021).

Les représentants des poissons Characiformes africains de la famille des Alestidae sont largement répartis dans une grande partie de l'Afrique tropicale subsaharienne, et ils couvrent une large gamme de tailles, de formes et d'écologies (Paugy et Schaefer, 2007). La famille des Alestidae est généralement considérée comme monophylétique (Décru *et al.*, 2017 Fide Lema, 2020).

Trois groupes principaux ont été reconnus au sein de la famille, qui se différencient largement par la morphologie des dents : (i) la sous-famille des Hydrocyninae (avec le genre *Hydrocinus*) est caractérisée par des dents fortes, caniniformes et surtout de forme coniforme ; (ii) la sous-famille Alestinae, les représentants de la tribu Alestiini (qui comprend le groupe des *Brycinus macrolepidotus*) se caractérisent par des dents pluricuspides plus modestes dont la rangée intérieure de dents prémaxillaires est molariforme, et (iii) ceux de la tribu Petersiini se distinguent par leur taille plus petite et leurs dents pluricuspides réduites, où la deuxième rangée de dents prémaxillaires n'est généralement pas molariforme (Paugy et Schaefer, 2007).

Les membres de la famille des Alestidae sont caractérisés par la possession d'une dentition forte (également visibles chez les petites espèces). Le nombre et la forme des dents sont variables et constituent de bons critères pour la détermination des espèces (Ibala, 2010).

Ils ont également de gros yeux et une nageoire adipeuse positionnée entre la nageoire dorsale et caudale. Ils ont un corps robuste entièrement recouvert d'écailles cycloïdes. Ils possèdent également une grande nageoire dorsale et leur taille varie entre 8 à 150 cm (Vreven *et al,* 2016).

Description du genre *Micralestes* Boulenger, 1899

Parmi les Petersiini de basse Guinée, les *Micralestes* sont les seuls qui possèdent 3-4 dents (au lieu de 2) sur la rangée externe du prémaxillaire (soit un total de 5-7 dents, au lieu de 4, si l'on considère l'ensemble des dents de la mâchoire supérieure) ; seules les dents les plus latérales de la rangée externe sont alignées dans l'inter espace des dents de la rangée interne, au lieu de deux dents chez les autres Petersiini. Le corps est généralement fusiforme, la ligne latérale complète, les taches humérale et caudale absentes et les dents internes du dentaire présentes (Paugy et Shaefer, 2007).

Description de *Micralestes acutidens* (Peters, 1852)

Cette espèce a un corps modérément élancé, hauteur 30-33 % LS, longueur de la tête 24-29 % LS. Bouche terminale, lèvre supérieure proéminente, hauteur de la mâchoire inférieure faisant environ 1,5 celle de la mâchoire supérieure. Prémaxillaire avec 3 dents, à 5 cuspides chacune, sur la rangée externe, 4 dents, à 7-12 cuspides chacune, sur la rangée interne. Dentaire avec 4 dents, à 9-12 cuspides chacune, sur la rangée externe, cuspide médiane proéminente, une dent multi cuspide sur la symphyse en arrière de la rangée externe de dents du dentaire. III, 14-17 rayons à la nageoire anale. 23-28 écailles le long de la ligne latérale, 4,5 écailles en rangée transversale entre la ligne latérale et l'origine de la nageoire dorsale. Ligne latérale complète avec 26-29 tubes, dernier canal sensoriel sur l'écaille terminale. 12-15 branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial (Paugy et Shaefer, 2007).

Taille maximale : 90 mm LS.

Coloration : une bande latérale noire de l'arrière de l'opercule jusqu'à la base de la nageoire caudale, bande soulignée par une autre large pigmentation argentée chez les spécimens vivants. La largeur de la bande et la densité de la pigmentation s'accroissent vers la région caudale et sont les plus fortes au niveau de l'origine de la nageoire anale. Nageoire dorsale avec une tache apicale noire bien visible qui couvre les 3-4 premiers rayons branchus. Nageoire dorsale adipeuse non pigmentée. Lobes de la nageoire caudale souvent rouge vif chez les spécimens vivants (Paugy et Shaefer, 2007).

Distribution : en basse Guinée, on trouve cette espèce dans la Cross et la Sanaga. Ailleurs, elle existe dans les bassins du Niger, du Congo, du Zambèze et de l'Okavango et dans les lacs Kariba, Turkana et Tanganyika (Paugy et Shaefer, 2007).

Position systématique de *Micralestes acutidens*

- Embranchement des Cordés,
    - Sous embranchement des Vertébrés,
        - Classe des Ostéichtyens,
            - Sous-classe des Actinoptérygiens,
            - Ordre des Characiformes,
                - Famille des Alestidae,
                    - Genre : *Micralestes*
                        - Espèce *: Micralestes acutidens* (Peters, 1852).

1.2. Problématique

La classification au niveau générique des Alestidae africains, et plus particulièrement celle des taxons attribués aux Petersini, ou 'Alestidés africains nains', est généralement mal soutenue par les diagnostics basés sur les apomorphies (Stiassny et Schaefer, 2005 ; Zanata et Vari, 2005 ; Paugy et Schaefer, 2007). Dans la tribu de Petersini, on connait actuellement plus de 60 espèces valides (Paugy et Schaeter, 2007). Malgré ces lacunes, une comptabilisation précise de la diversité des espèces reste d'une importance capitale pour la résolution phylogénétique de ce groupe ainsi que pour des efforts de conservation à réaliser.

Actuellement on connait 17 espèces des *Micralestes (*Froese et Pauly, 2021). La découverte et la description des espèces restent la tâche fondamentale pour faire avancer les études sur la biodiversité dans des régions peu documentées comme le bassin du fleuve Congo.
Heureusement, l'analyse phylogénétique récente de Zanata et Vari (2005) fournit un schéma provisoire, basé sur les caractères, de l'intra-relation entre les Alestidae qui peut servir comme une aide à l'attribution générique pour les espèces de cet assemblage taxonomiquement problématique de poissons africains.

En se basant principalement sur le schéma de caractères de Zanata et Vari (2005) et de Moelants (2015, Appendix 1, page 237), l'espèce *Micralestes acutidens* des quelques cours d'eau du Congo moyen présente des divergences phylogénétiques. Les résultats issus de ces analyses ont montré que les spécimens examinés avaient un pourcentage de distance génétique élevée qui indiqueraient une différence significative de plus d'une espèce (figure 1).



Figure 1. Résultats des analyses génétiques sur les spécimens de *M. acutidens* d'après Moelants (2015), Appendix 1, p. 237.

Les spécimens examinés proviennent de : (i) la rivière Aruwimi, affluent de la rive droite du fleuve Congo ; (ii) du Fleuve Congo dans sa partie moyenne et (iii) la rivière Loboya, affluent de la rive droite du fleuve Congo dans le cours supérieur. Cette étude veut montrer morphologiquement ce que les analyses génétiques élucident, étant donné que les spécimens examinés proviennent de différentes rivières, plus ou moins éloignées les unes des autres.

En outre, à 1920, Boulenger avait remarqué un problème au sein de *Micralestes acutidens* et décrivit une espèce *Micralestes neglectus* de Poko en RDC, qui fut mise en synonymie avec *M. actudens par* Paugy (1984). Ensuite *Micralestes luluae* fut décrite par Fowler en 1930 dans la rivière Lulua, bassin du Kasaï, RDC, alors qu'elle est également synonyme de *M. acutidens* (Paugy, 1984 ; Frick *et al.*, 2021).

La distribution de l'espèce *Micralestes acutidens* dans le bassin du Congo est très large. Ailleurs, elle existe dans la basse Guinée. On trouve cette espèce dans la Cross et la Sanaga, les bassins du Niger, du Zambèze et de l'Okavango et dans les lacs Kariba, Turkana et Tanganyika (Paugy et Schaefer, 2007 ; Froese & Pauly, 2021)

Au cours de cette étude, nous nous sommes intéressés à cette espèce afin d'étudier sa morphométrie dans le but de vérifier si ses populations pourraient appartenir à des espèces différentes.

1.3. Question de recherche

1.3.1 Question principale

Pour mener à bien cette recherche sur la morphométrie des spécimens des *Micralestes acutidens,* nous nous sommes posé la question principale suivante :

Micralestes acutidens ne cacherait-elle pas d'autres espèces, nouvelles pour la science dans les populations des différentes rivières du bassin du fleuve Congo?

1.3.2. Questions spécifiques

1. Les poissons connus comme *Micralestes acutidens* des rivières du bassin du Congo appartiennent-ils tous à la même espèce ?
2. Les analyses méristiques et métriques permettraient-elles de les discriminer ?

2. Hypothèses

2.1. Hypothèse principale

Nous pensons que d'autres nouvelles espèces pour la science se cacheraient derrière l'espèce *Micralestes acutidens* des quelques rivières du bassin du fleuve Congo de Kisangani et ses environs.

2.2. Hypothèses spécifiques

1. Etant donné les études des chercheurs avant nous, les individus pourraient montrer qu'ils appartiennent tous à la même espèce ; pourtant il semble qu'il y a des variations

2. Nous pensons que les analyses meristiques et métriques permettent la discrimination des espèces dans des diagrammes de dispersion et ; qu'ils existent des différences entre les populations de *Micralestes acutidens* des quelques rivières du bassin du fleuve autour de Kisangani.

3. Objectifs

3.1. Objectif principal

L'objectif principal du présent travail est de mener une étude systématique préliminaire de *Micralestes acutidens* des différentes rivières du bassin du fleuve Congo à Kisangani et ses environs.

3.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- Mesurer et compter les variables métriques et méristiques des spécimens de l'espèce *Micralestes acutidens* venus des différentes rivières du bassin du fleuve Congo de la région de Kisangani.
- Analyser statistiquement les mesures obtenues sur les spécimens de *M. acutidens* des cours d'eau autour de Kisangani, en vue de déterminer la validité de cette espèce.

4. Intérêt du travail

D'abord il s'agit ici d'un travail scientifique qui peut constituer une note de référence pour les prochaines études. Ensuite ce travail constitue un apport pour d'autres recherches sur la systématique et, les spécimens récoltés sont des bases des données qui peuvent contribuer pour les études sur d'autres aspects de la systématique approfondie.

5. Etudes antérieures

La faune ichtyologique a depuis très longtemps intéressé les hommes des sciences. Ils ont accordé à cette faune une grande importance qui a permis la réalisation d'un certain nombre de travaux et la connaissance sur l'ichtyofaune des cours d'eau du bassin du Congo a aussi retenu l'attention des scientifiques du monde. Nous pouvons cités ceux réalisés par :

- Boulenger (1901, 1909, 1911, 1915 et 1916), sur les poissons du bassin du Congo ;
- Poll (1967) : sur la révision systématique des Characidae Africains ;

- Poll et Gosse (1995) qui ont travaillés sur les genres des poissons d'eaux douces d'Afrique. Paugy, Lévêque et Teugels (2003) se sont penchés sur les poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique, etc.

- Lévêque et Pauguy (1999), qui ont travaillé sur les poissons des eaux continentales Africaines.
- Paugy et Schaefer **(**2007**)** ont étudiés les Poissons d'eaux douces et saumâtres de basse Guinée, ouest de l'Afrique central Vol. Coll. Faune et Flore tropicales 42.
- Moelants(2015): Diversity and ecology of the ichthyofauna of the Middle and Upper Congo basin: a case-study in the region of the Wagenia falls

En R.D. Congo les recherches sur la diversité ichtyologique ont déjà fait l'objet de plusieurs études qui avaient commencé par les expéditions scientifiques organisées par le Musée Royal d'Afrique centrale (MRAC) de Tervuren dans les écosystèmes aquatiques, les cours d'eau et les ruisseaux Ndjaki (2009). D'autres études sont celles de Devos (1990), Dekimpe (1964), Matthes (1964), Poll (1957), Tshibwabwa (1997) et Ulyel (1991.

A Kisangani, les recherches mentionnées sur la faune ichtyologique sont celles effectuées à la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani, IFA/Yangambi et ISEA/Bengamisa dans le cadre des thèses de Doctorat, dissertation de DEA, Travaux de Fin d'Etude et de Cycle sur les poissons de Kisangani et ses environs.

Parmi ces travaux réalisés dans le cadre de thèses de doctorat, nous pouvons citer ceux de Bondombe, (2015) Fide Bofiza (2017) qui a travaillé sur l'écologie, biologie et zootechnique de *Schilbe intermedius*. Danadu (2014) qui a travaillé sur la problématique de *Synodontis* dans le bassin du fleuve Congo en abordant l'aspect systématique et écologique.

Concernant les Travaux de mémoire du DES nous citons par exemples ceux des Kimbembi (1988), Kangela (2009) qui ont abordé l'aspect biologique des poissons.

- Pour les travaux de fin d'étude nous citons Ndjaki (2005), Masandi (2015), Bofiza (2017),

- Dans le cadre des Travaux de Fin de Cycle ; Mukinzi (2011), Mayo (2012), Masandi (2013) et Bofiza (2015) qui ont parlé de l'aspect systématique des poissons des rivières des environs de Kisangani.

Chapitre I. MATERIEL ET METHODES

I.1. Milieu d'étude

Dans la présente étude, nous étudions les populations de *Micralestes acutidens* provenant des différentes rivières du bassin du fleuve Congo de Kisangani et ses environs. Les spécimens provenant du bassin des rivières Aruwimi, Lindi, Logue, Tshopo et du fleuve Congo (marché communément appelé Spiro et Chutes Wagenia).

I.1.1. Hydrographie

- **Rivière Lindi**

La rivière Lindi se jette dans le fleuve Congo en aval de Kisangani. Elle est un affluent de la rive droite du fleuve Congo. Elle parcourt la ville de Kisangani et les territoires de Bafwasende et de Banalia (Omasombo, 2020).

- **Rivière Logue**

La rivière Logue est un affluent de la rive droite de la rivière Aruwimi dans la chefferie de BABORO dans le territoire de BANALIA dans la province de la Tshopo en RD. Congo.

- **Rivière Aruwimi**

La rivière Aruwimi, est un affluent de la rive droite du fleuve Congo et leur confluence se trouve à 200km en aval de Kisangani à Basoko. Elle est formée par la confluence des rivères Ituri et Nepoko. Elle traverse les provinces du Haut-Uelé, de l'Ituri et de la Tshopo.

- **Rivière Tshopo**

La Tshopo est cette rivière qui a donné son nom à la province. Sa source se situe dans la province même, en territoire de Bafwasende, et elle se jette dans la Lindi sans jamais sortir non plus de cet espace provincial. Elle est l'affluent de la rivière Lindi, avec laquelle elle évolue en parallèle sur environ 250 km avant qu'elles convergent, puis confluence avec le fleuve Congo à l'ouest de la ville Kisangani.

- **Fleuve Congo**

Le Congo est un fleuve d'Afrique centrale prenant sa source sur les hauts plateaux à la limite de l'Afrique Australe drainant de nombreux pays et se jetant dans l'océan Atlantique.

De sa source située dans le sud du plateau Katanga (près du village de Musofi) jusqu'à Kisangani, le cours supérieur du fleuve Congo porte le nom de Lualaba. Avant sa rencontre avec la rivière Lomami, près des Chutes de Wagenia, il se brise en plusieurs rapides, tels les légendaires « Portes de l'enfer » (Moelants, 2015). Changement de l'identité en aval de Kisangani : le Lualaba devient le Congo moyen, lequel court à travers la forêt équatoriale jusqu'au pool Malebo où se situe Kinshasa. Dépourvus de cascades, 1734 km du moyen Congo font l'affaire des navigateurs. Gonflé successivement par l'Oubangui, la Sangha et le Kasaï, son plus gros affluent à 10000 m3/s en moyenne, le Congo se resserre ensuite en corindon de moins de 2 km de largeur profond et puisant. C'est avec le Bas Congo que s'achève le périple. Traversant les Monts de Cristal entre Kinshasa et Matadi, il creuse une gorge profonde, déroulant une série de cascades et de rapides parmi les plus longues du monde et offrant un potentiel hydroélectrique parmi les plus remarquables. Près de Boma, le fleuve s'étend et forme un estuaire long de 80 kilomètres, et s'élargissant sur 10-15 kilomètres à son embouchure atlantique (port de Banana) (Wamuini, 2010).

Le Beach et/ou marché Aspiro est une association de pagailleurs Lokele qui font traverser les personnes de la rive droite à la rive gauche et de rive gauche à la rive droite, pour vendre leurs marchandises.

- **Chutes Wagenia**

Les chutes Wagenia connues anciennement sous le nom de Stanley Falls, constituent la septième et dernière cascade d'une série des sept que forment les chutes Wagenia. Elles s'étendent sur la rivière Lualaba entre la ville portuaire d'Ubundu et celle de Kisangani dans la partie nord-est du pays (Moelants, 2015).

Les habitants de cette région sont appelés les Wagenya, réputés pour leurs techniques de pêche ancestrale et unique au monde, à l'aide du bois, ils construisent un énorme système de trépieds ancrés dans les trous naturellement creusés dans la roche par le courant d'eau. Ils placent des grandes nasses coniques fixées par des échafaudages dans les rapides du fleuve, ensuite ils vont chercher à mains nues les poissons que l'eau courante coince entre les rochers,

la violence du fleuve confronte chaque jours ces braves pêcheurs à la mort, une technique périlleuse qui demande beaucoup de courage et d'agilité.

Les chutes Wagenia font partie des sites touristiques très adulés par les touristes de passage à Kisangani.

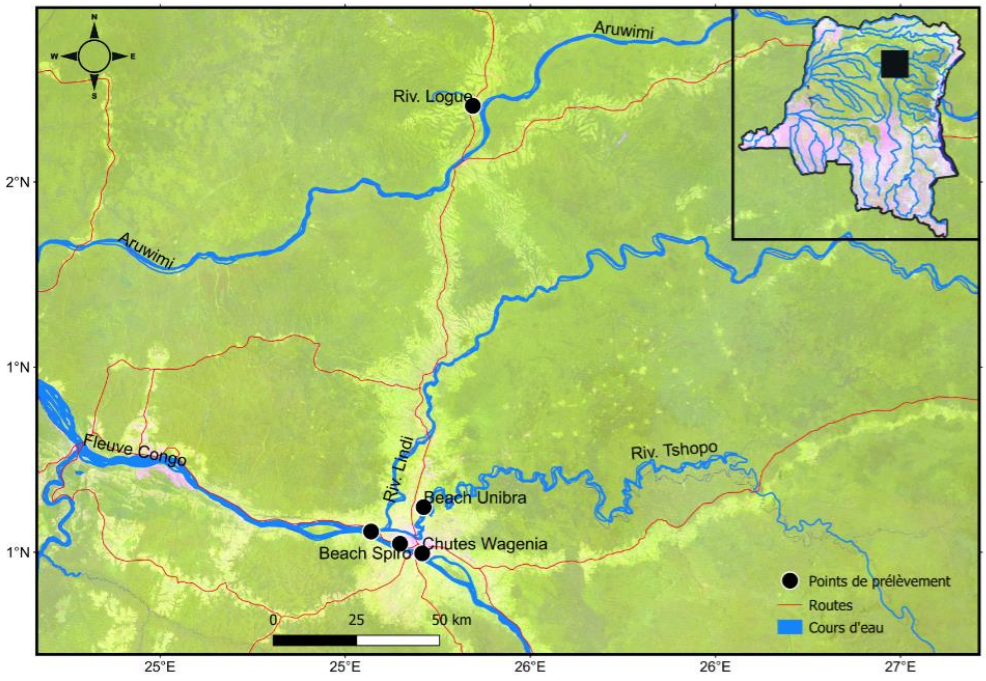


Figure 2. Carte des principaux affluents du Fleuve Congo dans la province de la Tshopo (Danadu, 2021)**.**

I.2. Matériel

Le matériel biologique est constitué de 42 spécimens de poissons *Micralestes acutidens* récoltés dans les différentes rivières notamment le fleuve Congo, les rivières Logue à Banalia, Lindi et Tshopo à Kisangani dans la province de la Tshopo.

I.3. Méthodes

I.3.1. Sur terrain

Sur le terrain, les poissons ont été échantillonnés à l'aide des filets maillants, verveux et les épuisettes. Les filets maillants et les verveux ont été posés les après-midi. Les relevés ont été faits le jour suivant et le matin (**Figure.3**). L'épuisette a été utilisée pendant la journée.

Les poses et relevés des filets étaient notés dans le cahier de terrain. La pose des filets se passaient entre 15 heures et 18 heures et les relevés entre 7 heures et 9 heures. Lors des relevés des filets, les poissons sont démaillés dans l'eau, et mis dans le bac en plastique selon les mailles des filets. Ils sont comptés et provisoirement identifiés jusqu'au niveau de l'espèce pour certains et jusqu'au niveau de genre pour ceux dont le doute persiste. Les spécimens des poissons ont été photographiés à l'aide d'un appareil photo numérique de marque canon.

Les spécimens sont séparés par jour de capture dans des petits sachets contenant une solution de formol à 10 % et fermés hermétiquement à l'aide des lacets. Dans chaque sachet, il a été glissé une étiquette écrite au crayon sur du papier mentionnant le nom de la rivière, la localité, les coordonnées géographiques, les noms des récolteurs, le jour de capture, et la maille du filet. A la fin de terrain, tous les spécimens de poissons conservés dans le formol à 10% en sachet sont remis dans des touques.
Signalons que quelques spécimens de poisson non capturés par les techniques utilisées ont été achetés auprès des pécheurs locaux.

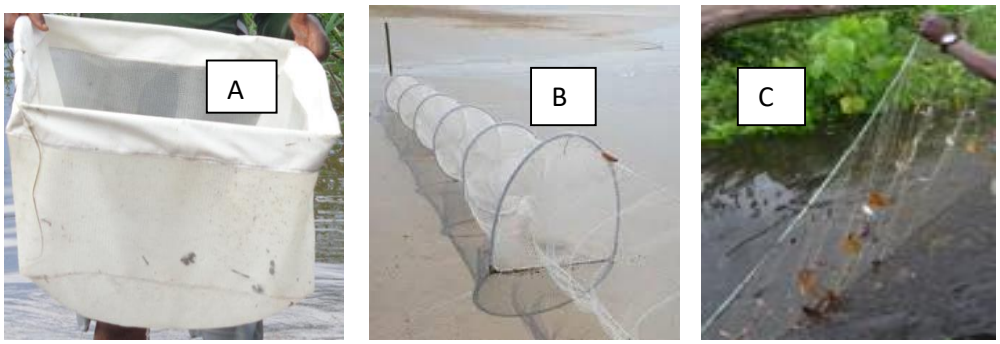


Figure 3. (A). Épuisette, (B) Filet verveux, et (C), Filet maillant

I.3.2. Au Laboratoire

Nous avons au départ utilisés les spécimens des poissons conservés et stockés au centre de surveillance de la biodiversité (CSB). Cette démarche consiste à retrouver dans la touque contenant les poissons conservés dans le formol à 10%, les spécimens de *Micralestes acutidens*. Puis nous avons procéder à déformoliser les poissons sélectionnés. Cette pratique se fait en laissant les spécimens de poissons dans un bac contenant de l'eau, cette eau se changeait tout le matin pendant 9 jours. Après la déformolisation les spécimens ont été conservés dans l'alcool à 75% pour les manipulations. Après, nous passons aux comptages et mesures de différentes variables (**Figure1 en Annexe**). Chaque spécimen de poisson retiré de

l'alcool est placé sur un linge blanc en position gauche. Dès que les mesures et comptages sont effectués, le spécimen est tagué, C'est-à-dire que l'étiquette est placée dans l'opercule du poisson lié par un fils où sont reprises, le code de l'espèce, le lieu de récolte, la date et les noms des collecteurs **(Figure3 en Annexe**). Si une variable est endommagée, nous plaçons le spécimen au côté droit et les mêmes pratiques de comptage et mesure s'effectuent. Le spécimen est ensuite conservé dans l'alcool.

I.3.3. Principales mesures et comptages

Sur chaque spécimen étudié, 28 mesures et 11 comptages (Figure 4), ont été effectués suivant (Tidiani et Vreven sous presse).

I.3.a. Mesures (Figure 4)

Longueur standard (LS) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à la base (ou articulation) de la nageoire caudale ; Longueur de la tête (Lt) : selon les familles, elle peut être la distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau au bord postérieur de l'opercule ou la distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à la pointe postérieure de l'occiput ou au bord osseux de l'encoche formée derrière la tête par la ceinture scapulaire ; Distance entre la nageoire pelvienne et adipeuse (DPl-Ad) : de la base antérieure de la nageoire pelvienne à la base antérieure de la nageoire adipeuse ; (DPc-Ad) : de la base antérieure de la nageoire pectorale à la base antérieure de la nageoire adipeuse ; Diamètre de l'œil (Do) : distance horizontale maximale entre les bords antérieur et postérieur de l'orbite ; Hauteur du corps (Hc) : hauteur verticale maximale du poisson, nageoires non comprises ; Hauteur du corps à la base antérieure de l'anal (HCBA-an) : hauteur perpendiculaire au SL, mesurée juste en avant de la base antérieure de la nageoire anale ; Hauteur du pédoncule caudal (HPc) : Hauteur minimale du pédoncule caudal ; Longueur du pédoncule caudale (LPc) : distance horizontale entre la base postérieure de la nageoire anale et la base des rayons médians de la nageoire caudale ; Distance pré-anale (Dp-an) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire anale ;Distance pré-dorsale (Dp-do) : distance entre le bord antérieur du museau et la base antérieure du premier rayon de la nageoire dorsale ; Distance pré-pectorale (Dp-pc) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire pectorale ;Distance pré-dorsale et adipeuse (Dp-ad) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire pectorale (ventrale) jusqu'à la base antérieur de la nageoire adipeuse. ; Distance pré-pelvienne (Dp-pl) : distance horizontale de l'extrémité

antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire pelvienne (ventrale) ; Distance de la nageoire dorsale et adipeuse (Ddo-ad) : de la base antérieure de la nageoire dorsale à la base antérieure de la nageoire adipeuse, Distance post-dorsale et adipeuse (Dps-ad) : de la base postérieure de la nageoire dorsale à la base antérieure de la nageoire adipeuse ; Longueur du bord de la nageoire dorsale (Lbd) : distance entre la base antérieure du premier rayon de la nageoire dorsale et la base postérieure du dernier rayon de la nageoire dorsale ; Longueur de la nageoire pectorale (Lp) : de la base antérieure (externe) à l'extrémité de la nageoire pectorale ; Longueur de la nageoire dorsale (Lnd) : longueur depuis l'articulation du premier rayon jusqu'à l'extrémité du plus long rayon de la nageoire dorsale ;Distance entre la nageoire pectorale et pelvienne (DPc-Pi) : de la base antérieure de la nageoire pectorale à la base antérieure de la nageoire pelvienne ;Longueur de la nageoire pectorale (LPc) : longueur depuis l'articulation du premier rayon jusqu'à l'extrémité du plus long rayon ;Longueur de la nageoire pelvienne (LPi) : longueur depuis l'articulation du premier rayon jusqu'à l'extrémité du plus long rayon ;Distance entre la nageoire pectorale et dorsale (DPc-Do) : Distance entre la nageoire pectorale et anale (Pc-an) : de la base antérieure de la nageoire pectorale à la base antérieure de la nageoire anale ;Distance entre la nageoire pelvienne et anale (Pl-an) : de la base antérieure de la nageoire pelvienne à la base antérieure de la nageoire anale ; Longueur de la base de la nageoire anale (LBna) : de la base antérieure du premier rayon de la nageoire anale à la base postérieure du dernier rayon de la nageoire anale, Distance occipital-dorsale (Do-d) : de l'extrémité antérieure du museau jusqu'au début de l'os occipital ;Longueur de la nageoire anale (Lna) : de la base antérieure du premier rayon de la nageoire anale jusqu'au du dernier rayon de la nageoire anale ; Longueur du museau (Lm) : distance horizontale de l'extrémité antérieure de la mâchoire supérieure au bord antérieur de l'œil ; Distance museau-occipital (Dm-oc) : de l'extrémité antérieure du museau jusqu'au début de l'os occipital . Distance inter-orbitale (Dio).

I.3.b. Comptages

Nombre d'écailles sur la ligne latérale (NELT) : le nombre d'écailles de la ligne latérale depuis la première écaille perforée juste derrière l'ouverture de la branchie operculaire jusqu'à l'extrémité de la ligne latérale sur la nageoire caudale ; Nombre d'écaille sur la ligne médiane ou longitudinale (NEL-L) : le nombre d'écailles de la ligne latérale depuis la première écaille juste derrière l'ouverture de la branchie operculaire jusqu'à l'extrémité de la ligne latérale sur la nageoire caudale ; Nombre d'écailles entre la ligne latérale et la dorsale (NELT-D) : les écailles sont comptées au-dessus de la ligne latérale, juste avant la base antérieure de la na-

geoire dorsale. L'écaille perforée de la ligne latérale est comptée comme une ½ écaille ; Nombre d'écailles entre la ligne latérale et la nageoire pelvienne (NELT-Pl) : les écailles sont comptées sous la ligne latérale, juste avant les nageoires pelviennes. L'écaille perforée de la ligne latérale n'est pas incluse ; Nombre d'écailles entre la ligne latérale et anal (NELT-an) : nombre d'écailles autour du pédoncule caudal comptées juste en arrière de la base postérieure de la nageoire anale ; nombre d'écailles autour du pédoncule caudal (NE-PC) : il s'agit du nombre total de la couronne d'écailles qui entoure le pédoncule caudal ; Nombre d'écailles pré-dorsale (NEP-D) :

; Nombre des rayons sur la nageoire dorsale (NR-D) : il s'agit du premier rayon sur la nageoire jusqu'au dernier rayons de la nageoire dorsale ; Nombre de rayons sur la pectorale (NR-PC) : il s'agit du premier rayon sur la nageoire jusqu'au dernier rayons sur la nageoire pectorale ; Nombre des rayons sur la nageoire anale (NR-An) : il s'agit du premier rayon sur la nageoire anale jusqu'au dernier rayons de la nageoire anale ; Nombre de rayons sur la nageoire pelvienne (NR-PL) : il s'agit du premier rayon sur la nageoire pelvienne jusqu'au dernier rayons de la nageoire pelvienne.

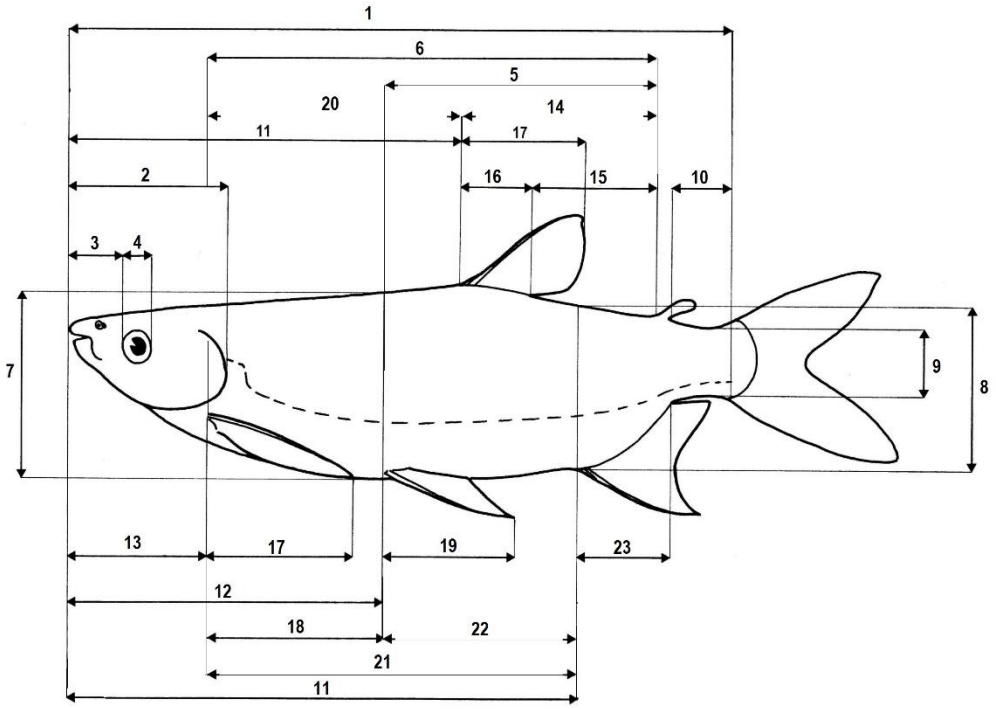


Figure (4). Illustration schématique des mesures morphométriques effectués sur chaque spécimen suivant (Tidiani et Vreven, sous presse)

I.3.c. Traitement statistique

Les analyses en composantes principales (PCA) ont été utilisées pour explorer la matrice de données multivariées et pour réduire le grand nombre de variables en quelques axes significatifs (Snoeks, 2004, Décru *et al.*, 2012).

Pour les méristiques, les données brutes ont été utilisées et des analyses ont été effectuées sur la matrice de corrélation ; les mesures ont été soit transformées en logarithme ou exprimées en pourcentages (mesures du corps en pourcentage SL, mesures de la tête en pourcentage HL), et les analyses ont été effectuées sur la matrice de covariance (Decru et *al*., 2012, 2013, 2015 et Mambo et *al*., 2020).

Puisque pour les mesures, les PCA sur les pourcentages étaient plus instructifs que ceux sur les données transformées en logarithme, seuls les premiers sont illustrés et discutés en détail.

Les variables suivantes sont exclues des analyses car elles sont invariables : Nombre d'écailles entre la ligne latérale et la dorsale (NELT-D), Nombre d'écailles entre la ligne latérale et la nageoire pelvienne et Nombre d'écailles entre la ligne latérale et anale.

Chapitre II. RESULTATS

II.1. Analyse des variables méristiques

Après la première analyse en composante principale (ACP) sur huit (8) variables méristiques pour tous les spécimens (n=42) : Les coefficients factoriels les plus importants sur la PCI sont : le nombre d'écailles pré-dorsal, le nombre d'écailles autour du pédoncule caudal, et le nombre d'écaille sur la ligne latérale, le nombre des rayons sur la nageoire anale et pectorale. Sur la PC2 les coefficients factoriels les plus importants sont le nombre de rayons sur la nageoire pelvienne, le nombre des rayons sur la nageoire anale, le nombre d'écaille sur la ligne médiane ou longitudinale, le nombre des rayons à la nageoire dorsale (Tableau 1).

Tableau 1 : Coefficients factoriels pour le premier et le deuxième axe principal d'une analyse en composantes principales effectuée sur 8 variables méristiques de tous les spécimens examinés : *M. acutidens* (Lindi) (n = 10), *M. acutidens* (Logue) (n = 19), *M. acutidens* (Fleuve Congo) (n = 7), *M. acutidens* (Tshopo) (n = 3) et *M. acutidens* (Chutes Wagenia) (n = 3).

Variables	**CP 1**	**CP 2**
Nombre d'écaille sur la ligne latérale	**0,409952**	-0,203218
Nombre d'écaille sur la ligne médiane ou longitudinale	0,298555	**0,432493**
Nombre d'écailles autour du pédoncule caudal	**0,420780**	-0,043611
Nombre d'écailles pré-dorsal	**0,455409**	0,266013
Nombre des rayons sur la nageoire dorsale	0,294013	**-0,428736**
Nombre de rayons sur la nageoire pectorale	**0,324483**	0,287357
Nombre des rayons sur la nageoire anale	**0,390828**	**-0,442833**
Nombre de rayons sur la nageoire pelvienne	0,117775	**0,486310**

Un scatterplot (=Diagramme de dispersion) de CP1 contre CP2 révèle trois groupes distincts (**Figure 5**). Le premier groupe est situé complètement dans la partie négative du CP1 et en cheval de CP2, constitué des spécimens de *M. acutidens* (Chutes Wagenia). Le deuxième groupe est situé en cheval de CP1 et entièrement dans la partie positive du PC2, comprend les spécimens de *M. acutidens* (Tshopo). Le troisième groupe est situé au niveau du point 0 du CP1 et CP2, constitué des spécimens des spécimens des *M. acutidens* (Logue, Lindi et Fleuve Congo) (**Figure 5**).

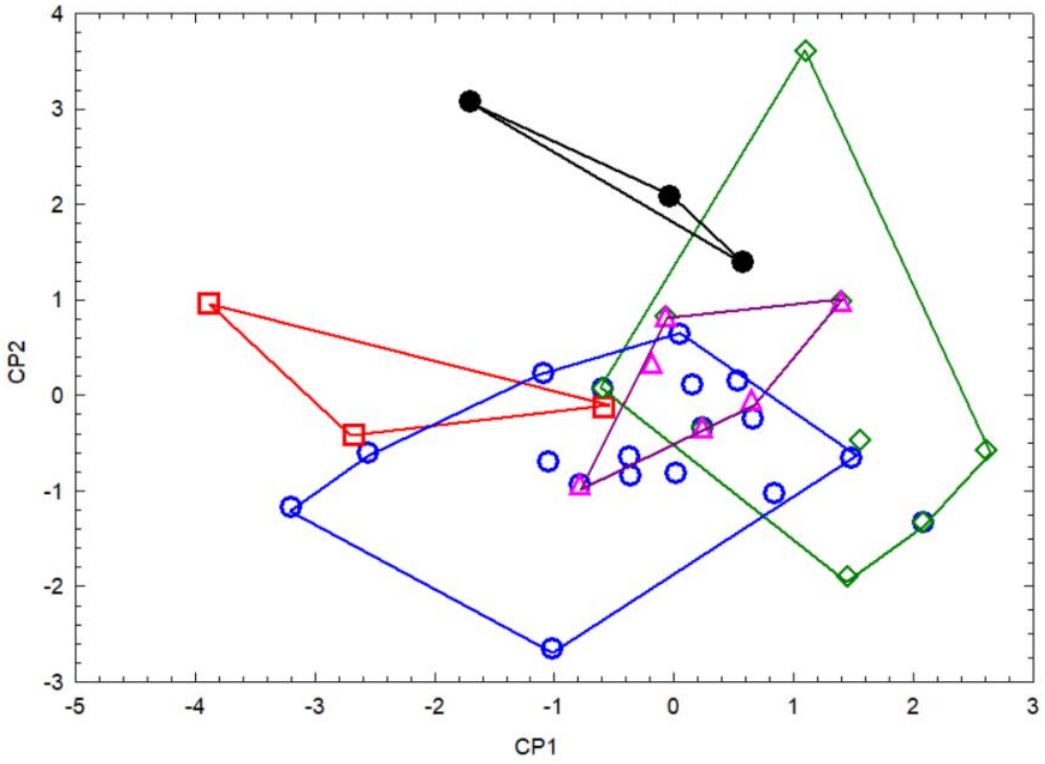


Figure (5) : Scatterplot de CP1 contre CP2 pour une ACP de huit variables méristiques de tous les spécimens examinés (n = 42). *Micralestes acutidens* (Tshopo) : ● ; *M. acutidens* (fleuve spiro) : △ ; *M. acutidens* (Lindi), ◇ ; ○, *M. acutidens* (Logue) ; *M. acutidens* (.Chutes Wagenia) □.

Le nombre de rayons à la nageoire anale peut être utilisée comme caractère diagnostique pour distinguer les groupes : 16-18 chez les *M. acutidens* (chutes wagenia), 17-18 chez *M. acutidens* (Tshopo) et 18-19 pour les spécimens des *M. acutidens* (Lindi, Logue et fleuve Congo).

3.2. Analyses des variables métriques

Une deuxième ACP a été faite sur 27 mesures transformées en pourcentage de Longueur standard LS (mm) (n = 42, **Figure 6**). Les coefficients factoriels les plus importantes sur le CP1 concernent la (Lbd), la longueur du bord de la nageoire dorsale et la longueur de la base de la dorsale. Au niveau de CP2, les coefficients factoriels les plus importants sont pour la longueur de rayon de la dorsale, la hauteur maximale du pédoncule caudal, la hauteur maximale du corps, le diamètre de l'œil, la longueur du museau, la longueur de la tête et la hauteur minimale du pédoncule caudal (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Coefficients factoriels pour le premier et le deuxième axe principal d'une analyse en composantes principales effectuée sur 27 variables métriques de tous les spécimens examinés : *M. acutidens* (Lindi) (n = 10), *M. acutidens* (Logue) (n = 19), *M. acutidens* (Fleuve Congo) (n = 7), *M. acutidens* (Tshopo) (n = 3) et *M. acutidens* (Chutes Wagenia) (n = 3).

Variables	**CP 1**	**CP 2**
Longueur de la tête	-0,028547	-0,082714
Distance entre la nageoire pelvienne et adipeuse	-0,075317	-0,041295
Distance pectorale adipeuse	-0,039797	0,144136
Hauteur du corps	**-0,338919**	0,033228
Hauteur du corps à la base antérieur de l'anal	-0,130485	0,130683
Hauteur du pédoncule cauda le	-0,086725	0,051728
Longueur du pédoncule caudale	-0,028103	-0,050567
Distance pré-anale	-0,028660	-0,053397
Distance pré-dorsale	-0,171399	0,085644
Distance pectorale pelvienne	**-0,224106**	0,088925
Distance pré-pectorale	-0,109059	-0,043666
Distance pectorale adipeuse	-0,050158	-0,093163
Distance dorsale adipeuse	-0,111562	**0,216343**
Longueur de la base de la dorsale	**-0,564428**	**-0,581962**
Longueur de la pectorale	-0,093057	-0,040178
Longueur de la dorsale	-0,136081	0,044748
Distance pectorale pelvienne	-0,043869	0,086943
Distance pectorale dorsale	-0,052456	-0,055702
Longueur de la pelvienne	0,048155	0,111348
Distance entre la nageoire pectorale et anale	**-0,309771**	-0,131965
Distance occipital-dorsale	**-0,409021**	**0,530601**
Longueur de base de l'anale	**-0,238403**	**0,204481**
Longueur de la nageoire anale	-0,060997	**0,275057**
Longueur du museau Lm	**-0,229077**	0,152990
Diamètre de l'œil	-0,114287	**-0,248749**
Distance inter orbitale	0,044829	-0,042128
Distance museau occipital	-0,018282	0,054268

Un scatterplot de CP1 par rapport au CP2 révèle trois groupes distincts (Figure 6). Le premier groupe est situé entièrement dans la partie négative du CP1 et CP2, comprend les spécimens de *M. acutidens* (Tshopo). Le deuxième groupe est situé dans en cheval du CP1 et majoritairement dans la partie positive du CP2, constitué des spécimens de *M. acutidens* (Logue). Le troisième groupe est situé au niveau du point 0 du CP1 et majoritairement dans la partie négative de CP2, contient les spécimens de *M. acutidens* (Lindi, fleuve Congo et/ou Wagenia).

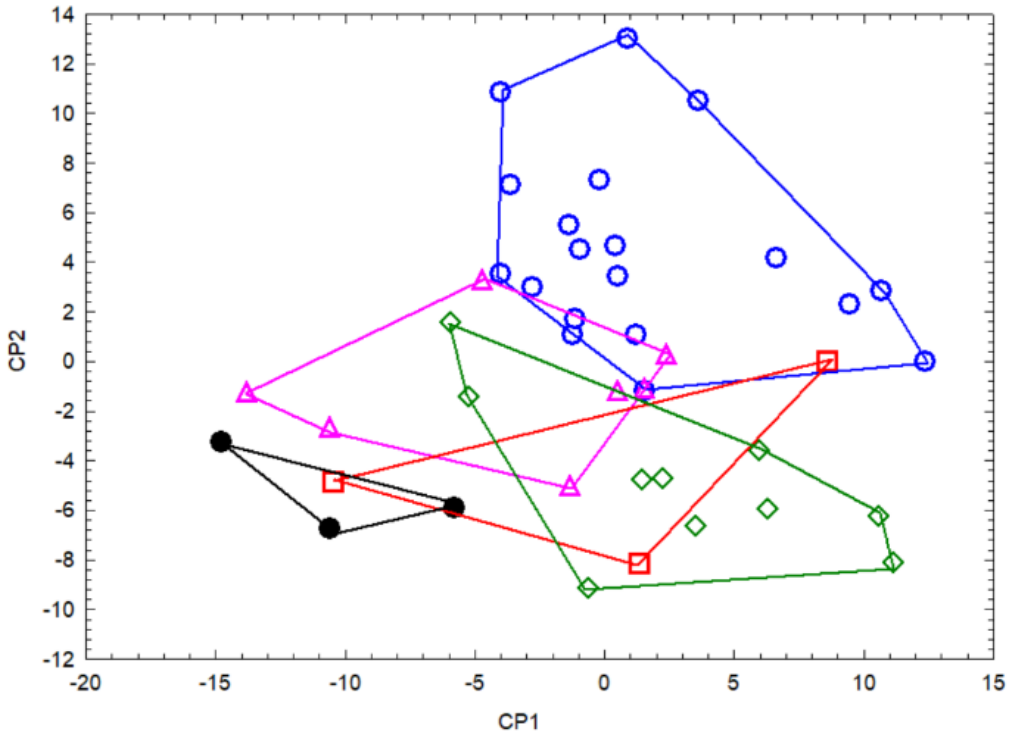


Figure (6) : Scatterplot de CP1 contre CP2 pour une ACP de 27 mesures transformés en pourcentage de LS de tous les spécimens examinés (n = 42). *Micralestes acutidens* (Tshopo) : ● ; *M. acutidens* (fleuve spiro) : △ ; *M. acutidens* (Lindi), ◇ ; ○, *M. acutidens* (Logue) ; *M. acutidens* (Chutes Wagenia) □.

Quelques caractères métriques peuvent être utilisés pour distinguer les groupes : la hauteur du corps sépare les spécimens de *M. acutidens* (Chutes Wagenia) élevée (29.1-30.4% LS vs moins élevée chez *M. acutidens* (Lindi) (24.7-28.1% LS (Figure 7 a). La hauteur du corps à la base de la nageoire anale est plus élevée chez *M. acutidens (*Tshopo) 25.6-25.6% LS vs moins

élevées chez *M. acutidens* (F. Congo) 22,4-24,8% LS chez *M. acutidens* (Lindi) 22.2-24.7% LS, chez *M. acutidens* (Logue) 22,0-25,5%L et chez *M. acutidens* (Chutes Wagenia) 21,3-24,0% LS (figure 7b). La hauteur du pédoncule caudal (Figure 7c). La hauteur du pédoncule caudale est plus élevée chez *M. acutidens* (Tshopo) (10.7-11.7) vs moins élevée chez *M. acutidens* (Fleuve Congo) (7.1-10.7), chez *M. acutidens* (Logue) est élevée (7.4-10.4) et chez *M. acutidens* (Chutes Wagenia) moins élevée (8.2-9.6) %HPc. La distance Dorsale adipeuse (**Figure 7d**). La distance Dorsale adipeuse est plus élevée chez *M. acutidens* (Tshopo) 36.5-38.9 vs moins élevée chez *M. acutidens* (Logue) 18.7-26.8) % Ddo-ad. Longueur du museau (**Figure 7e**) Longueur du museau chez *M. acutidens* (Tshopo) est plus élevée (29.6-33.3) vs moins élevée chez *M. acutidens* (F. Congo) 21.9-28.7, *M. acutidens* (Logue) est élevée (23.0-28.6) et M. acutidens (Chutes Wagenia) est moins élevée (23.9-25.9) Lm (**Figure 7**).

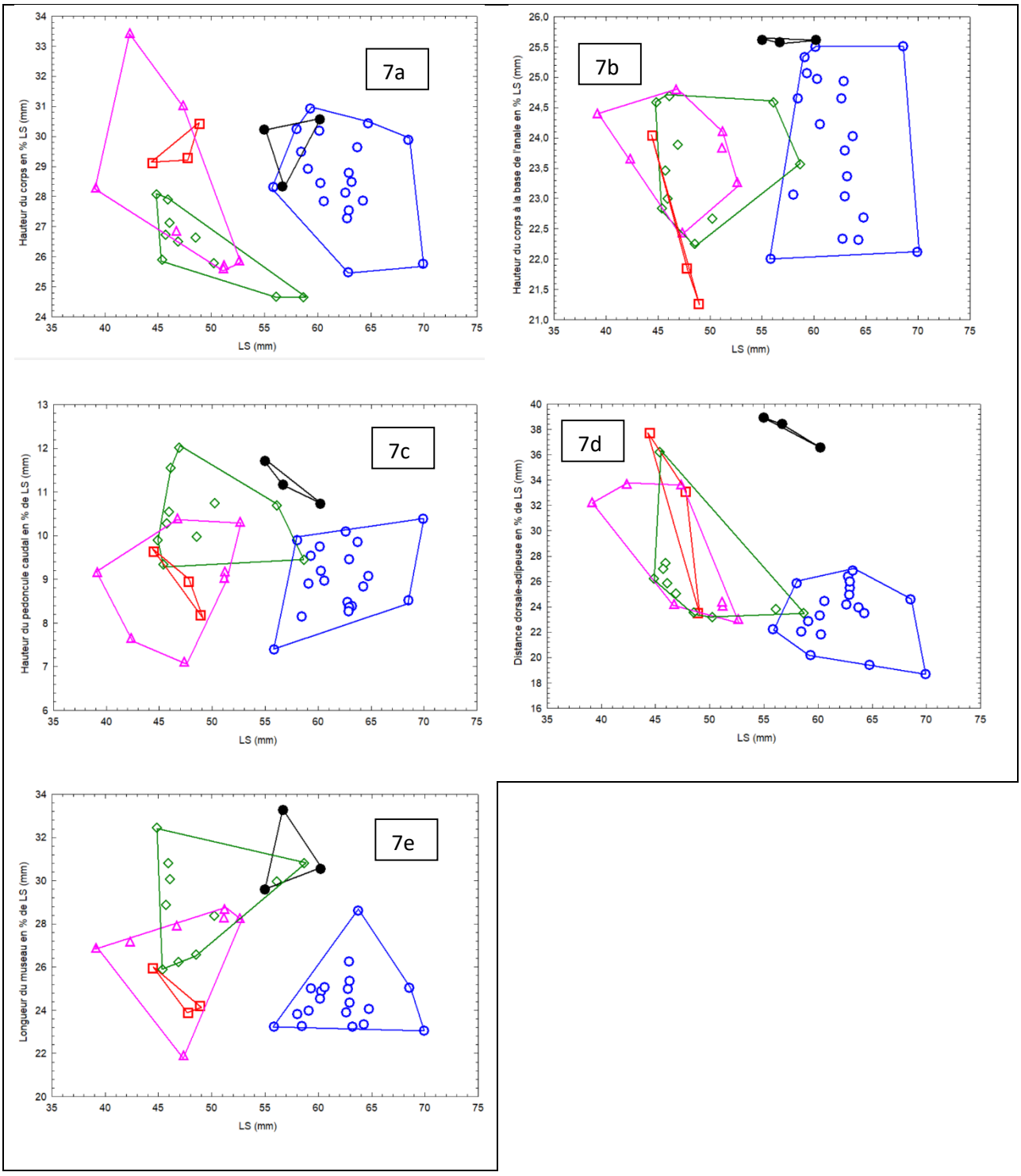


Figure (7) : Scatterplot de : (a) hauteur du corps (en % de longueur standard) sur LS ; (b) hauteur du corps à la base de la nageoire anale (en % de longueur standard) sur LS ; (c) hauteur du pédoncule caudal (en % de longueur standard) sur LS ; (d) distance dorsale adipeuse (en % de longueur standard) sur LS ; (e) longueur du museau (en % de longueur tête) sur LS. ● *M. acutidens* (Tshopo) ; △, *M. acutidens* (fleuve spiro) ; ◇, *M. acutidens* (Lindi) ; ○, *M. acutidens* (Logue) ; □, *M. acutidens* (.Chutes Wagenia)

Les différentes mesures proportionnelles et les comptages effectués sur les spécimens de chaque population sont présentés dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Mesures proportionnelles et caractères méristiques de *Micralestes acutidens* des régions examinées. Min : minimale, Max : maximale et Moy : moyenne

Variables	**LOGUE (n=19)**		**C.Wagenia (n=3)**		**Fl. Con-go(n=7)**		**LINDI (n=10)**		**TSHOPO (n=3)**	
	Min -Max	**Moy**	**Min-max**	**Moy**	**Min-Max**	**Moy**	**Min-Max**	**Moy**	**Min-max**	**Moy**
Longueur standard	55,85-70,0	62,1	44,5-48,9	47,1	39,2-52,7	47,2	44,9-58,7	48,9	55,0-60,2	57,3
Longueur de la tête	12,9-17,1	15	11,4-11,83	11,5	10,3-13,3	11,9	11,6-14,3	12,4	13,8-14,3	13,9
Mesures du corps (% LS)										
Longueur de la tête	23,2-25,3	24,3	23.9-25,9	24,7	21,9-27,2	25,4	23,2-27,3	25,6	23,8-25,1	24,4
Distance entre la nageoire pelvienne et adipeuse	36,5-44,8	39,7	34,3-40,4	37,7	35,3-40,9	37,6	36,1-41,4	38,4	37,6-39,2	38,2
Distance entre la nageoire pectorale et adipeuse	54,6-69,6	63,9	59,2-65,7	62	61,3-69,3	64,6	60,1-66,7	63,7	64,5-68,0	66,1
Hauteur du corps	25,5-30,9	28,6	29,1-30,4	29,6	25,6-33,4	28,1	24,7-28,1	26,4	28,3-30,6	29,7
Hauteur du pédoncule caudal	7,4-10,4	9	8,2-9	8,9	7,1-10,4	9	9,3-12	10,4	10,7-11,7	11,2
Hauteur du corps à la base antérieure de l'anale	22,0-25,5	23,9	21,25-24,0	22,4	22,4-24,8	23,8	22,2-24,7	23,5	25,6-25,6	25,6
Longueur du pédoncule caudale	7,4-10,4	9	8,17-9,6	8,9	7,1-10,4	9	9,3-12	10,5	10,7-11,7	11,2
Distance pré-anale	64,9-75,2	71,5	66,16-73	68,9	68,8-75,6	71,5	68-75,7	71,5	68,7-74,6	71,9
Distance pré-dorsale	44,5-58,7	52,1	49,3-51	50,2	49,1-56,4	51,7	46,4-54,1	50,6	51,2-53,1	52,4
Distance pré-pelvienne	44,7-54,7	49	45,66-49,2	47,1	46,2-53,9	50,1	46,8-56,1	51,1	45,0-49,5	47,9
Distance post-dorsale et adipeuse	32,3-40,3	37,3	31,7-37,5	34,6	32,3-37	34,8	32,5-38,9	35,7	35,9-39,2	37,4
Distance pré-pectorale	20,8-25,2	22,7	22,28-23,4	23	22,9-26,2	25,2	23-27,52	25,2	22,8-25,4	24,2
Distance de la nageoire dorsale et adipeuse	18,7-26,8	23,7	23,5-37,7	31,4	23-33,7	27,9	23,2-36,2	26,2	36,5-38,9	38
Longueur de base de la nageoire dorsale	9,0-13,8	11,5	12,5-15,1	13,5	9,9-14	11,9	10,3-13,5	11,8	11,3-11,9	11,7
Longueur de la nageoire pectorale	17,5-22,1	20,4	19,1-21,81	20,4	20,1-22,5	21,5	19,3-22,3	20,6	19,1-21,8	20,4
Distance entre la nageoire pectorale et pelvienne	21,5-28,7	26,1	23,5-27,03	24,9	23,7-27,9	25,9	26,4-29,9	28,4	22,8-25,4	24
Longueur de la nageoire pelvienne	14,7-19,3	16,3	12,8-18,3	15,7	13,7-16,3	15,3	13,2-18,2	16,2	13,9-15,6	14,9
Distance entre la nageoire pectorale et dorsale	20,5-31,2	25,2	24,8-31,8	28,4	29,9-35,7	33,1	23,2-29,7	27,1	26,9-29,4	28,2
Distance entre la nageoire pectorale et anale	46,3-57,1	49,5	45,35-49,9	47,2	47,6-53,3	50,5	39,2-57	45	50,7-55,1	52,7
Distance entre la nageoire pelvienne et anale	16,8-29,4	24,2	22,5-26,6	24,2	23,2-27,5	25	19,5-25,4	22,1	24,8-26,2	25,3
Longueur de la nageoire anale	19,6-34,9	28,1	14,49-17,9	16,7	15-21,6	18,5	13,3-16,3	15,2	16,6--16,9	16,7
Longueur de la nageoire dorsale	19,7-23,5	21,3	20,14-22,2	21,1	19,3-23,4	21,1	19,2-21,5	20,3	19,3-20,1	19,6

Distance occipital-dorsale	19,6-34,9	26,4	25,9-30,4	28,5	26,9-33,5	29	25,6-30,1	27,7	28,1-30,6	29,3
Mesures de la tête (% Lt)										
Longueur du museau	23,0-28,6	24,5	23,9-25,9	24,7	21,9-28,7	27	25,9-32,4	29	29,6-33,3	31,1
Diamètre de l'œil	29,5-33,6	31,2	28,1-33,7	30,4	28,8-34,1	30,4	31,1-35,6	33,6	29,2-33,8	30,7
Distance inter-orbitale	27,1-32,6	29,1	27,2-31,0	28,6	25,5-29	27,6	26,6-30	28,4	27,3-31,1	29,1
Distance museau-occipital	78,1-95,0	87,7	78,8-86,6	83,2	83,1-88,7	85,4	76,6-90,1	86,5	87,6-91,2	89
Caractères méristiques	**Min -Max**	**Méd**	**Min -max**	**Méd**	**Min -max**	**Méd**	**Min -max**	**Méd**	**Min -max**	**Méd**
Nombre d'écailles sur la ligne latérale	26-27	26	26-26	26	26-27	27	26-27	27	26-26	26
Nombre d'écaille sur la ligne longitudinale	25-27	26	26-26	26	26-27	26	26-27	27	27-27	27
Nombre d’écailles autour du pédoncule caudal	9-10	9	9-10	9	9-10	10	9-10	10	9-10	10
Nombre d’écailles pré-dorsal	9-10	9	9-10	9	9-10	10	10	10	10	10
Nombre des rayons sur la nageoire dorsale	9-10	9	9-10	9	9-10	9	9-10	9	8-9	9
Nombre de rayons sur la pectorale	10-11	10	10	10	10-11	11	10-11	11	11	11
Nombre des rayons sur la nageoire anale	18-19	18	16-18	17	18-19	18	18-19	18	17-18	17
Nombre de rayons sur la nageoire pelvienne	7-8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Chapitre III. DISCUSSION

III.1. Contribution à la taxinomie de *Micralestes acutidens*

L'objectif de cette étude est de comparer morphologiquement les spécimens de *Micralestes acutidens* collectés dans les différentes rivières du bassin du fleuve Congo à Kisangani et ses environs.

Les spécimens étaient collectés dans trois rivières outre le Fleuve Congo (fleuve Congo à Spiro et aux chutes Wagenia) ; la rivière Logue, la rivière Tshopo et la rivière Lindi.

L'intérêt de ce travail est qu'il constitue un apport pour d'autres recherche sur la systématique, les spécimens récoltés peuvent contribuer pour d'autres aspects d'étude hormis la morphométrie et peut constituer une note de référence pour les prochaines études.

Les poissons ont été capturés à l'aide des filets maillants, verveux et épuisettes. Au total, 42 spécimens ont été analysés et mesurés.

Sur base des analyses moléculaires sur plusieurs espèces plus particulièrement les spécimens de *M. acutidens* dans bassin du Congo, par Tuur Moelants (2015) qui a utilisé les spécimens de *M. acutidens* provenant des rivières des rives gauche et droite du fleuve Congo à savoir : (i) les spécimens des rivières Aruwimi, qui sont des affluents de la rive droite du fleuve Congo et (ii) Lobaye, affluent de la rive droite de la Lomami. Cette dernière étant l'affluent de la rive gauche du fleuve Congo (**Figure 2**). Par contre, au cours de cette étude, nous avons utilisé les spécimens provenant des rivières Tshopo, Lindi, Logue (affluent de la rivière Aruwimi) et du Fleuve Congo (Spiro) aux Chutes Wagenia. Nous n'avons pas compté et mesuré les spécimens provenant des rivières Lobaye et Aruwimi principale.

Après des analyses en composantes principales (ACP) effectuées sur les données méristiques et métriques, les spécimens examinés de *M. acutidens* des quelques rivières du bassin du fleuve Congo ont montré des ressemblances et différences suivantes.

III.2. Données méristiques

Des analyses des données méristiques effectuées au cours de la présente étude pour les spécimens de toutes les populations examinées comparativement aux données de la description originale de *M. acutidens* (Peters, 1852) ont montré les différences et ressemblances ci-après : 14-17 rayons (Peters,1852) à la nageoire anale, contre 18-19 chez *M.*

acutidens (Logue), 16-18 chez *M. acutidens* (Chutes Wagenia) ; 17-18 et 18-19 Chez *M. acutidens* (Tshopo) et 18-19 chez *M. acutidens* (Lindi). Originalement *M. acutidens* possède 23-28 écailles le long de la ligne latérale contre 26-27 chez *M. acutidens* des rivières Lindi, Logue, Tshopo, Fleuve Congo (Chutes Wagenia), et presqu'égale, 4,5 écailles en rangée transversale entre la ligne latérale, contre (4,5), la ligne latérale complète compte 26-29 écailles originalement contre 25-26 chez *M. acutidens* de la rivière Logue, Lindi, Tshopo et Fleuve Congo (Chutes Wagenia). Chez une espèce du genre *M. humilis* compte sur la ligne longitudinale compte 26 à 29 écailles contre (26-27). Tandis que le long de la ligne latérale elle possède 22 à 29 écailles contre 26-27 chez *M. acutidens* (Poll, 1967b ; Paugy et Schaefer, 2007).

III.3. Données métriques

Des analyses des données métriques effectuées au cours de la présente étude pour les spécimens de toutes les populations examinées comparativement à la description originale de *M. acutidens* d'après (Peters, 1852) ont montré des différences suivantes : que cette espèce a un corps modérément élancé, hauteur 30-33 % LS contre (55,9-70,0% LS chez *M. acutidens* de la rivière Logue; (44,5-48,9% LS) *M. acutidens* (Chutes Wagenia) ; (25,5-52,7% LS) chez *M. acutidens* (fleuve Congo) ; (44,9-58,7% LS) chez *M. acutidens* (Lindi) qui sont largement différent.

Longueur de la tête 24-29 % LS contre (23,0-26,2% LS chez *M. acutidens* (Logue); (23,9-25,9% LS) chez *M. acutidens* (Chutes wagenia); (23,8-25,1% LS) chez *M. acutidens* (Tshopo); (21,9-27,2 LS) chez *M. acutidens* (fleuve Congo); (23,2-27,3% LS) chez *M. acutidens* (Lindi).

Comparativement à *M. humilis* dont le corps est élancé, sa hauteur varie de 26 à 30 % LS, la longueur de la tête varie de 26 à 28 % LS, contre (55,9-70,0) chez *M. acutidens* de la rivière Logue; (44,5-48,9) *M. acutidens* (Chutes wagenia) ;(25,5-52,7) (fleuve Congo) ; (44,9-58,7) *M. acutidens* (Lindi) de *M. acutidens* (Poll, 1967b ; Paugy& Schaefer, 2007).

III.3.1. Analyses des spécimens de *Micralestes acutidens* examinés

Pour les données méristiques, les individus examinés, c'est-à-dire provenant de Logue, Lindi, Tshopo, Fleuve Congo (Chutes Wagenia) possèdent le même nombre d'écaille sur la ligne latérale égale (26-27), entre la ligne latérale et la dorsale égale (4,5), entre la ligne latérale et

l'anal qui est égale à (2), entre la ligne latérale et la nageoire pelvienne (2,5), un même nombre d'écaille autour du pédoncule caudal égale à (9-10) et ; le même nombre de rayons sur la pectorale (9-10), sur la nageoire dorsale (9-10), sur la nageoire anale (17-19), sur la nageoire pelvienne (7-8).

Pour les métriques, les spécimens examinés ont été également comparés entre eux. Ils montrent des différences entre les populations. Chez les spécimens du fleuve Congo (Chutes Wagenia), la hauteur du corps mesurer à partir de l'extrémité antérieure de la dorsale est longue (29.1-30.4 % LS) vs courte chez ceux de la Lindi (24.7-28.1 % LS). Tandis que la hauteur du corps mesurer à partir de la base de la nageoire anale est longue chez les spécimens de la rivière Tshopo (25.6-27,0 % LS) vs courte chez ceux du fleuve Congo (Spiro 22,4-24,8% LS), (Chutes Wagenia 21,3-24,0 % LS), Lindi (22,2-24,7 % LS) et Logue (22,0-25,5 % LS).

La hauteur du pédoncule caudale est plus longue (10,7-11 ,7 % LS) chez les spécimens de la rivière Tshopo vs courte chez ceux du Fleuve Congo (Spiro 7,1-10,7 % LS), (Chutes Wagenia 8,2-9,6 % LS), Logue (7,4-10,4 % LS.).

Chez les spécimens de la rivière Tshopo la distance dorsale adipeuse est longue (36.5-38.9 % LS) vs courte chez ceux de la rivière Logue (18.7-26.8 % LS).

Par rapport aux mesures liées à la tête, il existe également quelques divergences entre les populations des différentes rivières prospectées. Chez les spécimens de la rivière Tshopo le museau est plus long (29,6-33,3 % Lt) vs courte chez ceux du fleuve Congo (Spiro 21,9-28,7 % Longueur de la tête), (Chutes Wagenia 23,9-25,9 % Lt) et Logue (23.0-28.6 % Lt).

En ce qui concerne la coloration de *M. acutidens* d'après (Peters, 1852), cette espèce a une bande latérale noire de l'arrière de l'opercule jusqu'à la base de la nageoire caudale, bande soulignée par une autre large pigmentation argentée chez les spécimens vivants. La largeur de la bande et la densité de la pigmentation s'accroissent vers la région caudale et sont les plus fortes au niveau de l'origine de la nageoire anale. Nageoire dorsale avec une tache apicale noire bien visible qui couvre les 3-4 premiers rayons branchus. Au cours de cette étude, nous avons observés également les mêmes descriptions sur les spécimens étudiés. Nous n'avons pas obtenu les spécimens d'autres rivières, ni des autres musées du monde pour mieux finir ce travail. Les trois groupes trouvés seraient bien séparer en mesurant les paratypes de *M. acutidens*.

A ce stade ; il nous faut encore mesurer l'holotype de *M . acutidens* pour savoir lequel de ces trois groupes est l'espèce valide. Notre étude montre que *M. acutidens* est une espèce complexe.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

L'étude a porté sur la morphométrie des spécimens de *M. acutidens* de quelques rivières du bassin du fleuve Congo à Kisangani et ses environs.

Les poissons ont été récoltés à l'aide des filets maillants et des verveux principalement et les autres spécimens ont été particulièrement achetés auprès des pêcheurs locaux.

Au total 42 spécimens ont été collectés et étudiés. Ils proviennent tous du Fleuve Congo (chutes Wagenia et beach spiro) des rivières Tshopo, Lindi et Logue. Au départ tous les individus (spécimens) constitueraient une seule espèce. Après les analyses statistiques, quelques caractères diagnostiques se sont révélés pour séparer les différents groupes.

- La hauteur du corps mesurée perpenculairement de l'origine de la pelvienne jusqu'au dos sépare les spécimens de *M. acutidens* (Chutes Wagenia) avec (29.1-30.4% LS) contre ceux de la rivière Lindi qui mesure 24,7-28,1% LS.

- La hauteur du corps mesurée à partir de l'origine de la nageoire anale sépare M. *acutidens* Tshopo (25,6-25,6% LS) de ceux du fleuve Congo (22,4-24,8% LS), de la Lindi (22,2-24,7% LS), de la Logue (22,0-25,5% LS) et de ceux des Chutes Wagenia (21,3-24,0% LS).

- La hauteur du pédoncule caudal sépare les spécimens de *M. acutidens* de la rivière Tshopo (10,7-11,7 % LS) de *M. acutidens* du fleuve Congo (7,1-10,7 % LS), de *M. acutidens* de la rivière Logue (7.4-10.4 % LS) et de *M. acutidens* des Chutes Wagenia (8.2-9.6 % LS).

- La distance dorsale adipeuse sépare les spécimens de *M. acutidens* de la rivière Tshopo (36.5-38.9) de *M. acutidens* de la rivière Logue (18,7-26,8).

- La Longueur du museau sépare les spécimens de *M. acutidens* de la rivière Tshopo (29,6-33,3 % Lt), de *M. acutidens* du Fleuve Congo (21,9-28,7 % Lt), de *M. acutidens* de la rivière Logue (23.0-28.6 % Lt) et de *M. acutidens* des Chutes Wagenia (23,9-25,9 % Lt).

Enfin les analyses révèlent que les poissons appartiennent probablement à trois groupes Et les résultats montrent que les individus du fleuve Congo (Spiro) sont différents de ceux Lindi et de Logue. Les variables qui les séparent sont : longueur de la base de la dorsale, distance occipital-dorsale, la hauteur du corps et la longueur du museau. Et aussi méristiquement le nombre de rayons sur la nageoire pelvienne, le nombre des rayons sur la nageoire anale, le

nombre d'écailles pré-dorsal et le nombre d'écailles autour du pédoncule caudal discriminent ces individus.

Ainsi, nous suggérons que d'autres spécimens de *M. acutidens* soient récoltés afin d'augmenter les effectifs et faire beaucoup plus d'analyses. Ceci permettrait de tirer des conclusions définitives sur l'appartenance des spécimens de *M. acutidens* du bassin du fleuve Congo, à tel ou tel autre groupe, voir même à de nouvelles espèces.

Références Bibliographiques

1. **Apiobo, M.A., 2019.** Morphométrie comparée de *schilbe marmoratus* complex (siluriformes : schilbeidae) des réserves naturelles de rubi-télé et de Yangambi au nord-est de la R.D.C., 36p.pages ?

2. **Bofiza, E. 2017**. Biodiversité et écologie des poissons de la rivière Lobilo de la réserve de biosphère de Yangambi (R.D.C). TFE inédite, Fac. Sc., UNIKIS. 52p.

3. **Boulenger, G. A., 1911.** Catalogue of the freshwater fishes of Africa. British Museum (N.H), London, vol.2, 1-8, 382 figs, 529p.

4. **Danadu, M., 2021.** Morphométrie de Micralestes acutidens (Peters, 1852) (Characiformes, Alestidae) de quelques rivières du bassin du Fleuve Congo à Kisangani et ses environs, RDC**.**

5. **Danadu, M., 2014.** Problématique de *Synodontis* Cuvier 1816 (Siluriformes, Mochokidae) dans le bassin du fleuve Congo ; Systématique et écologie (R.D. Congo) Thèse inédite, Fac, des Sc., UNIKIS⁄Kisangani.193 p.

6. **Decru E., Vreven E., Danadu C., Walanga, A., Mambo T., et Snoeks., 2017.** Ichthyofauna of the Itimbiri, Aruwimi, and Lindi/tshopo rivers (Congo basin): Diversity and distribution patterns. Acta Ichthyologica et Piscatoria (2017) 47 (3): pp225-247.

7. **Decru, E., Snoeks, J., & Vreven, E. 2015.** Taxonomic evaluation of the *Hepsetus* from the Congo Basin with the revalidation of *H. microlepis* (Teleostei: Hepsetidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 26, pp273–287.

8. **Decru, E., Vreven, E., & Snoeks, J. 2013.** A revision of the Lower Guinean *Hepsetus* species (Characiformes; Hepsetidae) with the description of *Hepsetus kingsleyae* sp. nov. Journal of Fish Biology, 82, pp1351–1375.

9. **Decru, E., Vreven, E., & Snoeks, J. 2012.** A revision of the West African *Hepsetus* (Characiformes: Hepsetidae) with a description of *Hepsetus akawo* sp. nov. and a redescription of Hepsetus odoe (Bloch, 1794). Journal of Natural History, 46, pp 1–23.

10. **Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Fong, J. D. (eds)., 2021.** Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Available at http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp (last accessed 21 january 2021). Froese, R. & Pauly, D., (eds), 2017. FishBase. World Wide Web electronic publication, http://www.fishbase.se/search.php , version, (2021).
11. **Froese, R. et Pauly, D., (eds), 2021.** Fish Base. World Wide Web electronic publication, http://www.fishbase.se/search.php .

12. **Gosse, J.-P., 1963.** Le milieu aquatique et l'écologie des poisons dans la région deYangambi. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques.270 p.

13. **Hopkins, C. D., S. Lavoué., J. P. Sullivan. 2007**. Mormyridae. In: Stiassny**, M. L. J., G. G. Teugels et C. D. Hopkins.** Poissons d'eaux douces et saumâtres de basse Guinée, oust de l'Afrique centrale. The fresh and brackish water fishes of Lower Guinea, West Central Africa. Volume 1: 219-334. IRD and MNHN, Paris (France) et RMCA, Tervuren (Belgium)**. Pages ?**

14. **Ibala Zamba., 2010.** Faune des Poissons des Rivières Luki et Lefini (Bassin du Congo) **:** Diversité et Ecologie, thèse de doctorat 265p.

15. **Iungbi Singa; Wembo M.; Biselenge N. 2019**. Analyse physico-chimique des eaux de la riviere lindi et son impact sur la vie des êtres vivants dans la ville de Kisangani. IJRDO - Journal of Applied Science. ISSN: 2455-6653

16. **Lalèyè, P., Chikou, A., Philippart, J.C., Teugels, G.G. &Vandewalle, P., 2004.** Etude de la diversité ichtyologique du bassin du fleuve Oueme au Benin (Afrique de l'Ouest). Rapport ORSTOM. COM Traw. 339 p.
17. **Lema D., 2019.** Etude Morphométrique de *Brachypetersiusaltus* (Boulenger, 1899) (Characiformes, Alestidae) de trois réserves naturelles du Nord-Est de la R.D.C. 38p.

18. **Lévêque, C., Oberdoff, E. T., Paugy, E. D., Stiassny M. L. J. & Tedescà, E. P. A., 2008.** Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. Hydrobiologia 595: 545–567.

19. **Mambo B. T, Kisekelwa T, Danadu Mizani C, Decru E, Vreven E.2020.** Hidden species diversity in *Marcusenius moorii* (Teleostei: Mormyridae) from the Congo Basin. J Fish Biol. 2020; pp1–23. https://doi.org/10.1111/jfb.14226

20. Mambo, B., 2019. La faune des poissons de la Reserve de Biosphère de Yangambi en République Démocratique du Congo.

21. Matthes, H., 1964. Les poissons du lac Tumba et de la region d'Ikela : étude systématique ef écologique In sciences zoologiques N°126, Bruxelles, 204p.

22. Moelants, T., 2015. Diversity and ecology of the ichthyofauna of the Middle and Upper Congo basin: a case-study in the region of the Wagenia falls (Democratic Republic of the Congo). PhD-thesis KULeuven (Belgium). 320 p.

23. Nelson, J.S., 2006. Fishes of the World, Fourth Edition, John Wiley et sons, inc, Canada (Toronto), 601p.

24. Ndjaki, N., 2005. Etude du régime alimentaire de *Chrysichthyswagenaari*, Boulenger, 1898 ; Siluriformes *(Bagridae*) au Fleuve Congo et de la Rivière Tshopo à Kisangani (RD Congo) Mémoire inédit, Fac. Sc., Unikis, 42p.

25. Omasombo, T.,2020. Tshopo : Laborieuse construction politico-administrative colonial muée en bastion du nationalisme congolais. MRAC, pp51-57.

26. Paugy, D., 2003. Alestiini 350-381pp. In: Fresh and Brackish Water Fishes of Western Central Africa, Volume 1. Stiassny M.L.J., Teugels G.G., et Hopkins C.D. (Eds). IRD Éditions, MNHN et MRAC. 800p.

27. Paugy, D. 1984. Characidae In Daget, J., J.-P. Gosse et DFE Thys van den Audenaerde (éds) *Check-list des poissons d'eau douce d'Afrique*. CLOFFA. Tome 1. ORSTOM Paris, MARC Tervuren : pp.140-183.

28. Paugy, D., Lévêque, C. & Teugels, G.G., 2003a. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1. Paris, IRD Éditions, MNHN, Tervuren, MRAC, 457 p.

29. Paugy, D., Lévêque C. & Teugels, G.G., 2003b. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 2. Paris, IRD Éditions, MNHN, Tervuren, MRAC, 815 p.

30. Paugy, D. et S.A. Schaefer., 2007. Poissons d'eaux douces et saumâtres de basse Guinée, ouest de l'Afrique central Vol. Coll. Faune et Flore tropicales 42. Institut de recherche pour le développement, Paris, France, Muséum nationale d'histoire

naturelle, Paris, France and Musée royale de l'Afrique centrale, Tervuren, Belgique. 800 p.

31. Paugy, D., Léveque C., Mouas., et all. 2015. Poissons d'Afrique et peuple de l'eau**.** 320p

32. Rose, D., 2010. Fiche Descriptive Ramsar (FDR) sur les zones humides du Parc National des Mangroves (Document en ligne – site web du secrétariat de Ramsar).

33. Roberts, S. et Mosembula, 2006 : Rapport préliminaire de mission sur l'étude ichtyologique des rivières limitrophes du parc national de la Salonga, 35p.

34. Runge, J. 2007. The Congo River, Central Africa. In: Gupta, A. (ed.) Large Rivers: geomorphology and management. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex (UK), pp293-309.

35. Skelton, P. H., 2004.A Complete Guide to the Freshwater Fishes of Southern Africa. Grahamstown: Southern Book Publishers. 395 p.

36. Snoeks, J., I. J. Harrison et M. L. J. Stiassny. 2011. The status and distribution of freshwater fishes. In: Darwall, W., K. Smith, D. Allen, R. Holland, I. Harrison & E. Brooks (eds.) The diversity of life in African freshwaters: Underwater, under threat. An analysis of the status and distribution of freshwater species throughout mainland Africa: IUCN, Gland (Switzerland) and Cambridge (UK), pp42-91.

37. Stiassny, M.L. J., Teugels, G.G. & Hopkins, C.D., 2007a. Poissons d'eaux douces et saumâtres de basse Guinée, ouest de l'Afrique centrale Vol. I. Institut de recherche pour le développement, Paris, France, Muséum national d'histoire naturelle, Musée royal de l'Afrique centrale Tervuren, Belgique, Collection Faune et Flore tropicales , 805 p.

38. Stiassny, M.L.J., Teugels, G.G. & Hopkins, C.D., 2007b. Poissons d'eaux douces et saumâtres de basse Guinée, ouest de l'Afrique centrale Vol. II. Institut de recherche pour le développement, Paris, France, Muséum national d'histoire naturelle,Musée royal de l'Afrique centrale Tervuren, Belgique, Collection Faune et Flore tropicales, 405 p.

39. Thieme, M. L., Rungue A., M. L. J. Stiassny, P. Skelton, B. Lehner, G. G. Teugels, E. Dinerstein, A. Kamdem Toham, N. Burgess et D. Olson. 2005. Freshwater ecoregions of Africa and Madagascar: a conservation assessment. Island Press, Washington DC (USA). 431 pp.

40. Thieme, M.L., Abell, R., Stiassny, M., L.J., Skelton, P., Lehner, B., Teugels, G.G., Dinerstein, E., Toham, A. K., Burgess, N. & Olson, D., (2005). Freshwater Ecoregions of Africa and Madagascar a Conservation Assessment. WWF, 431p.

41. Vreven, E. J. et Stiassny, M. L. J., 2016. The African hexaploid Torini (Cypriniformes: Cyprinidae): review of a tumultuous history. Zoological Journal of the Linnean Society v. 177 (no. 2): 231-305. [Article first published online 19 Jan. 2016, proofed from online edition, 1-75 p.

42. Lalèyè, P., Chikou, A., Philippart, J.C., Teugels, G.G. &Vandewalle, P., 2004. Etude de la diversité ichtyologique du bassin du fleuve Oueme au Benin (Afrique de l'Ouest). Rapport ORSTOM. COM Traw. 339 p.

43. Wamuini Lunkayilakio, S., Veven, E., Vandewalle, P., Mutambue, S., & Jos Snoeks., 2010. Contribution à la connaissance de l'ichtyofaune de l'Inkisi au Bas-Congo (RD du Congo). Cybium 2010, 34(1): pp83-91.

44. Zanata, A. M., and R. P., Vary. 2005. The family Alestidae (Ostariophysi, Characiformes): à phylogenetic analysis of a trans-Atlantic clade. Zoological Journal of the Linnean Society 145 :1–144 p

ANNEXES



Fig.1. Comptage des variables méristiques sur le spécimen sous binoculaires



Fig.2. Mesures effectuées à l'aide de pieds à coulisse



Fig.3. Spécimens de *Micralestes acutidens* tagués



Fig.4. Pied à coulisse