



ISSN Print: 2394-7500  
 ISSN Online: 2394-5869  
 Impact Factor: 5.2  
 IJAR 2020; 6(10): 431-437  
[www.allresearchjournal.com](http://www.allresearchjournal.com)  
 Received: 23-08-2020  
 Accepted: 25-09-2020

**Santos Kavumbu Mutanda**

1) Laboratoire de Limnologie,  
 Hydrobiologie et Aquaculture,  
 Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), 190 Kinshasa XI, R.D Congo  
 2) Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D. Congo

**Stanis Shembo Okito**

Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D. Congo

**Willy Lusasi Swana**

1) Laboratoire de Limnologie,  
 Hydrobiologie et Aquaculture,  
 Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D Congo  
 2) Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D. Congo

**Clément Munganga Kilingwa**

1) Laboratoire de Limnologie,  
 Hydrobiologie et Aquaculture,  
 Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D Congo  
 2) Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D. Congo

**Nadine Bipendu Muamba**

Laboratoire de Chimie Inorganique,  
 Département de Chimie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), 190 Kinshasa XI, RD Congo

**Goslin Gafuene Nkosi**

Laboratoire d'Analyse et de Recherches  
 sur l'Alimentation et la Nutrition,  
 Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D Congo

**Victor Pwema Kiamfu**

1) Laboratoire de Limnologie,  
 Hydrobiologie et Aquaculture,  
 Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D Congo  
 2) Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D. Congo

**Corresponding Author:****Santos Kavumbu Mutanda**

1) Laboratoire de Limnologie,  
 Hydrobiologie et Aquaculture,  
 Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D Congo  
 2) Département de Biologie, Faculté des  
 Sciences, Université de Kinshasa  
 (UNIKIN), Kinshasa XI, R.D. Congo

## Valeur nutritionnelle des huiles extraites dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (*Siluriformes, Clariidae*) pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) en R.D Congo

**Santos Kavumbu Mutanda, Stanis Shembo Okito, Willy Lusasi Swana, Clément Munganga Kilingwa, Nadine Bipendu Muamba, Goslin Gafuene Nkosi and Victor Pwema Kiamfu**

**Abstract**

The flesh of *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 can provide good quality oils capable of playing an important role in human nutrition and capable of combating malnutrition. The objective of this study is to extract and characterize the oils in the muscles of *C. gariepinus* fish caught in the waters of the Congo River in the Malebo Pool. The results obtained on the yield of oils extracted from the fish muscles showed that this fish has an average fat content of  $15.01 \pm 0.38\%$ . On the basis of these results, *C. gariepinus* is considered to be a fatty fish. The fish oils grouped in two size classes selected for analysis showed respectively a single spot with the same frontal ratios (i.e. 0.89 cm respectively) with the same distances between the deposition line and the centre of the spot (i.e. 5.7 cm respectively). These frontal ratios show that the extracted oils contain omega 3 and 6 fatty acids, which are of great importance in human nutrition.

**Résumé:** La chair de *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 peut fournir des huiles de bonne qualité capables de jouer un rôle important dans l'alimentation humaine et capable de lutter contre la malnutrition. L'objectif poursuivi dans cette étude est d'extraire et caractériser les huiles dans les muscles de poissons *C. gariepinus* pêché dans les eaux du fleuve Congo dans le Pool Malebo. Les résultats obtenus sur le rendement d'huiles extraites dans les muscles de poissons ont montré que ce poisson renferme une teneur moyenne de  $15,01 \pm 0,38\%$  des matières grasses. Sur base de ces résultats, *C. gariepinus* est considéré comme un poisson gras. Les huiles de poissons regroupés dans deux classes de taille retenus pour les analyses ont présenté respectivement un seul spot ayant les mêmes rapports frontaux (soit 0,89 cm respectivement) avec les mêmes distances entre la ligne de dépôt et le centre du spot (soit 5,7 cm respectivement). Ces rapports frontaux témoignent que les huiles extraites renferment les acides gras de type oméga 3 et 6 qui, ont une grande importance dans l'alimentation humaine.

**Keywords:** *Clarias gariepinus*, valeur nutritive, huile de poisson, alimentation, pool malebo, kinshasa.

**1. Introduction**

En 2003, la FAO estime que le poisson représente 22% de la ration protéinique en Afrique subsaharienne. Cependant, dans les pays les plus pauvres, ce taux peut dépasser 50%, en particulier lorsque les autres sources en protéines animales sont rares ou chères (FAO, 2009) [16]. Les lipides des poissons diffèrent des lipides des mammifères et incluent jusqu'à 40% d'acides gras insaturés à longue chaîne (14 à 22 carbones). Le pourcentage d'acides gras insaturés à longue chaîne est légèrement plus faible dans les poissons d'eau douce (environ 70%) que dans les poissons d'eau de mer (environ 88%) (Stansby et Hall, 1967) [38].

Dans l'alimentation humaine, certains acides gras tels que les acides linoléiques sont considérés comme essentiels. Cependant, les huiles des poissons contiennent d'autres acides gras polyinsaturés considérés comme essentiels pour prévenir les maladies de peau comme les acides linoléique et arachidonique. L'acide linoléique a des effets neurologiques favorables à la croissance des enfants (FAO, 2016; Claire, 2019) [15, 10]. L'intérêt de la consommation d'extraits de poissons ayant été mis en évidence et confirmé, les huiles trouvées aujourd'hui en pharmacie et dans les magasins spécialisés en diététique ne sont plus l'huile de foie de morue, elle-même présentée en flacon, mais plutôt des huiles nobles sous

forme des capsules parfois concentrées en acides gras polyinsaturés (AGPI) d'un mélange de différents poissons (Turon *et al.*, 2003) <sup>[39]</sup>. Certains poissons sont plus gras que d'autres. Plus le poisson est gras, plus il apporte d'oméga 3. Ainsi, 100 g de raie fournissent environ 0,15 g d'oméga 3, alors que 100 g de maquereau en apportent 3 g. Il suffit de manger du poisson deux fois par semaine, en alternant un des poissons gras les plus riches en oméga 3 (groupe 1) et un poisson maigre (groupe 3) ou encore en choisissant les deux fois un poisson semi-gras (groupe 2). Si l'on mange du poisson une seule fois par semaine, on choisira un poisson gras du groupe 1. Et si l'on veut en manger plus de deux fois par semaine, il faudra choisir, en complément, les autres poissons dans le groupe 3 (Pagadi, 2017) <sup>[30]</sup>.

En effet, les poissons les plus vendues et consommés à Kinshasa sont ceux des familles de *Cichlidae*, *Mormyridae*, *Oesteoglossidae*, *Protopteridae*, *Distichodontidae*, *Schilbeidae*, *Channidae*, *Bagridae* et *Clariidae* et autres, cuisiné d'innombrables autres façons (Lusasi *et al.*, 2019; Masua *et al.*, 2020; Lusasi *et al.*, 2020) <sup>[20, 23, 19]</sup>.

*Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (Siluriformes, Clariidae) est parmi les espèces de poissons qui font objet d'élevage (Micha, 2013; Edéa *et al.*, 2019) <sup>[25, 13]</sup> et de beaucoup des captures dans le Pool Malebo (fleuve Congo) dans sa partie kinoise et dont, la chair est appréciée par la majorité de la population. De nombreux travaux ont été enregistrés sur sa biologie et élevage (Bruton, 1979; Clay, 1981; Merron, 1993; Degraaf *et al.*, 1996; Barhalengehwa *et al.*, 2019; Edéa *et al.*, 2019; Pwema *et al.*, 2020) <sup>[8, 11, 24, 12, 6, 13, 35]</sup>. Malgré cela, les informations sur la valeur nutritionnelle des muscles de cette espèce de poisson restent encore à savoir. Pour combler ce vide, cette étude se propose d'étudier la valeur nutritionnelle des huiles des muscles de poissons

*Clarias gariepinus* Burchell, 1822 pêchés dans l'écorégion du Pool Malebo dans le fleuve Congo par les procédés d'extraction et caractérisation de ces huiles. Les résultats issus de cette étude contribuent à la lutte contre la mal nutrition en démontrant le bien-fondé de la consommation de la viande du poisson sous étude comme une source des protéines animales.

## 2. Milieu d'étude, matériel et méthodes

### 2.1. Milieu d'étude

Les spécimens de poissons ont été capturés à la station de pêche de Kinkole dans le Pool Malebo (fleuve). Le Pool Malebo (figure 1), anciennement appelé Stanley Pool est l'élargissement du fleuve Congo localisé à la frontière entre la République Démocratique du Congo (ville province de Kinshasa) et la République populaire du Congo (préfecture de Brazzaville) (Pwema *et al.*, 2019) <sup>[37]</sup>. Il est localisé entre 4° 05' - 4° 20' S et 15° 19' - 15° 33' E, à une altitude de 275 m environ. Cette partie du fleuve est long d'environ 35 km sur 25 km de large. Sa profondeur moyenne est de 3 m, avec un maximum de 20 m. Sa superficie est d'environ 500 km<sup>2</sup> (Burgis et Symoens 1987) <sup>[7]</sup>. Le Pool Malebo jouit d'un climat tropical de savane avec hiver sec (AW<sub>4</sub> d'après la classification de Köppen). La température moyenne annuelle est de 25,3 °C et les précipitations annuelles sont de 1 273,9 mm. Les mois les plus secs sont juillet et août avec seulement 3 mm de précipitations et mars et avril les plus humides avec 196 mm de précipitations. L'hydrographie du Pool Malebo comprend principalement le fleuve Congo ainsi que les rivières N'sele, Musolo, N'djili, Kalamu, Gombe et Lukunga qui s'y jettent. La température moyenne varie entre 22,5 °C et 25 °C (Pwema, 2014; Munganga *et al.*, 2020) <sup>[36, 19]</sup>.

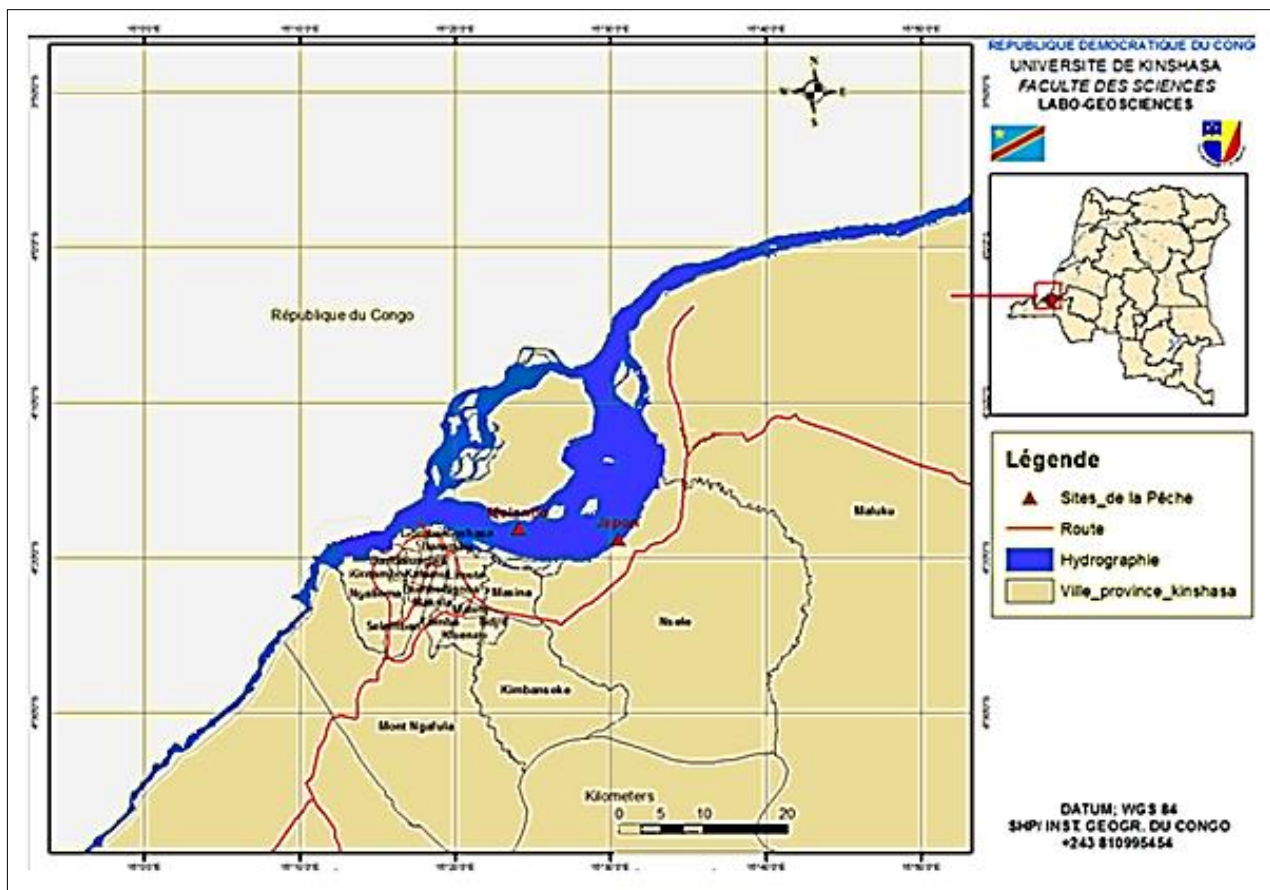


Fig 1: Pool Malebo (fleuve Congo) reprenant les sites d'échantillonnage à la station de Kinkole

## 2.2. Méthodologie

### 2.2.1. Échantillonnage biologique

Le matériel biologique de cette étude est constitué de 15 spécimens de poissons *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 des tailles et poids différents. La récolte de poissons s'est faite pendant 3 mois entre Mars et Juin 2019 lors des campagnes de pêche artisanale grâce aux filets maillants dormants de 2 cm de maille et de 50 m de long. Après la pêche, les poissons ont été gardés dans une glacière pour faciliter leur transport jusqu'au laboratoire avant d'être gardés au froid dans un congélateur.

### 2.2.2. Manipulation de spécimens

La position systématique de poissons expérimentés a été rendu possible à l'aide des clés d'identification des poissons proposées par Poll (1939a et b, 1959) disponibles au Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture du Département de Biologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa.

Les paramètres morphométriques (longueurs totale, standard et hauteur du corps) ont été prélevés sur les différents spécimens de poissons suivant Lévêque *et al.*, (1990, 1992)<sup>[18]</sup> grâce à un ichtyomètre digital (marque Digital Caliper 200 mm-8). Le poids des poissons a été aussi prélevé au gramme près avec une balance électronique de marque Salter (précision 0,1 g). Les classes de tailles de poissons expérimentés ont été établies suivant la règle de Sturge.

### 2.2.3. Analyses physico-chimiques des muscles des poissons

Les poissons ont été tout d'abord coupés en morceaux de moins d'un gramme puis gardés dans des petits bocaux avant de subir les analyses physiques et biochimiques appropriées. Sur ce, seuls les muscles corporels des poissons de la première et quatrième classe de taille ont fait l'objet d'extraction et caractérisation d'huile.

Les analyses physico-chimiques de la composition relative globale en eau résiduelle et cendre totale des muscles de poissons *Clarias gariepinus* ont été effectués en triplicata, selon les méthodes suivantes (Azaza *et al.*, 2005)<sup>[4]</sup>. Pour déterminer la teneur en eau, cinquante grammes de chair de poissons ont été expérimentés en triplicata dans un étuvé (marque Memmert) à 105 °C pendant 24 heures. Par contre, cinquante (50) grammes de muscles de poissons ont été analysés en triplicata dans un four à moufle à une température de 550 °C pendant 6 heures pour déterminer la cendre totale.

### 2.2.4. Extraction et caractérisation des huiles

Avant extraction, des quantités requises ont été pesées et étuvées pendant 48 heures à une température de 50 °C. L'extraction des huiles dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* a été faite selon la méthode de Soxhlet (AOAC, 1990; Bachir, 2016.)<sup>[3, 5]</sup>. C'est une technique d'extraction de la matière grasse basée sur l'utilisation d'un solvant organique pour soutirer les lipides polaires et apolaires des différentes parties d'un matériel animal ou végétal.

#### 2.2.4.1. Principe d'utilisation

Le système se compose d'un corps en verre dans lequel est positionnée une cartouche en papier-filtre épais, d'un tube siphon et d'un tube d'adduction. Dans le montage, l'extracteur est positionné sur un ballon contenant le solvant d'extraction. Dans l'extracteur est insérée une cartouche en cellulose dans laquelle est positionnée la chair de l'espèce à

extraire; puis un réfrigérant (marque Witeg) est adapté au-dessus de l'extracteur. Un chauffe-ballon (marque Heidolph) avec agitateur magnétique intégrée est mise en marche afin d'éviter des coups d'ébullition qui provoquent une remontée du liquide contenu dans le ballon et non de vapeurs de solvant pures, comme la figure 1 ci-dessous l'illustre (Mohamed, 2013; Ouissey *et al.*, 2018)<sup>[29]</sup>.

Lorsque le ballon est chauffé, les vapeurs de solvant passent par le tube adducteur, se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le corps de l'extracteur, faisant ainsi macérer le solide dans le solvant (chauffé par les vapeurs se trouvant en dessous). Le solvant condensé s'accumule dans l'extracteur jusqu'à atteindre le sommet du tube-siphon, qui provoque alors le retour du liquide dans le ballon, accompagné des substances extraites, et le solvant contenu dans le ballon s'enrichit par conséquent progressivement en composés solubles. Le solvant continue à s'évaporer, alors que les substances extraites restent dans le ballon (leur température d'ébullition doit être nettement supérieure à celle du solvant extracteur). Cette méthode est donc basée sur l'utilisation des solvants organiques qui permettent d'extraire la totalité des lipides polaires et apolaires (Mohamed, 2013; Ouissey *et al.*, 2018)<sup>[27, 29]</sup>.

#### 2.2.4.2. Mode opératoire

Avec une balance électronique (précision 0,1 g) de marque OHAUS scoot pro, 10 g de muscles de poissons étuvés ont été placé dans la cartouche en cellulose pour extraire la matière grasse. L'essai a été réalisé en triplicata pendant 4 heures. Nous avons utilisé l'éthanol à 98% comme solvant d'extraction.

L'huile et le solvant recueillis dans le ballon ont été séparés grâce à un évaporateur rotatif à 65-69 °C pendant 30 minutes. Et ensuite, la matière grasse extraite a été placée dans l'étuve à 105 °C pendant 45 minutes pour éliminer les traces des molécules d'eau (Fanni, 1997)<sup>[14]</sup>.

### 2.2.5. Caractérisation des huiles

La caractérisation des lipides a été réalisée grâce à la technique de la chromatographie sur couche mince (CCM) (Al-Sayed, 2007). Nous avons utilisé des plaques de silice de 20 x 20 cm x 0,5 mm. Grâce aux différents réactifs spécifiques (chloroforme: méthanol: ammoniac à 25% au volume de 12: 6: 2, v: v: v), les phospholipides contenus dans les huiles extraites ont été détectés par chromatographie unidimensionnelle.

### 2.2.6. Expression des résultats

#### 2.2.6.1. Quantité d'huile extraite

La quantité d'huiles extraites a été calculée par la formule mathématique suivante:  $QE = M_{bc} - M_{bv}$ . Dont, QE est la quantité d'huile extraite (g);  $M_{bc}$  est la masse du ballon chargé (g) et  $M_{bv}$  est la masse du ballon vide (g) (Masaba, 2018)<sup>[22]</sup>.

#### 2.2.6.2. Rendement d'huile extraite

Le rendement est obtenu en appliquant la formule mathématique ci-après:  $R (\%) = QE/M_{pa} \times 100$ . Où, R (%) est le rendement; QE (g) est la quantité d'huile extraite et  $M_{pa}$  (g) est la masse de chair du poisson analysée (www.dlecorgechimie.fr, 2014).

#### 2.2.6.3. Moyenne de la quantité d'huile extraite

Pour mieux comparer la quantité d'huiles extraites par classe de taille, nous avons calculé la moyenne de la

quantité d'huile extraite par la formule suivante:  $X = \frac{M_1+M_2+M_3}{3}$ . Si  $X(g)$  est la moyenne de la quantité d'huile,  $M_1(g)$  est la masse d'huile du premier essai d'extraction,  $M_2(g)$  est la masse d'huile de la deuxième extraction,  $M_3(g)$  est la masse d'huile du troisième essai d'extraction et 3 exprime le nombre d'essai d'extraction (Moanda, 2018) [26].

#### 2.2.6.4. Moyenne du rendement d'huile extraite

Pour déterminer le meilleur rendement d'huile extraite selon la classe de tailles, nous avons calculé la moyenne du rendement d'huile extraite avec la formule mathématique suivante:  $X = \frac{R_1+R_2+R_3}{3}$ .  $X(\%)$  est l'expression de la moyenne du rendement,  $R_1(\%)$  est le rendement d'huile du premier essai d'extraction,  $R_2(\%)$  est le rendement d'huile du deuxième essai d'extraction,  $R_3(\%)$  est le rendement d'huile de troisième essai extraction et N étant le nombre total d'essais (Masaba, 2018) [22].

#### 2.2.6.5. Rapport frontal

Le rapport frontal a été rendu possible grâce à la formule mathématique suivante:  $RF (cm) = d/L$ .  $RF (cm)$  exprime le rapport frontal;  $d (cm)$  est la distance comprise entre la ligne de départ et le centre du spot et  $L (cm)$  est la longueur de la plaque de silice (Moanda, 2018) [26].

#### 2.2.7. Analyse statistique des données

Le tableur Excel 2013 a été utilisé pour encoder les données obtenues lors des différents essais. Le test de Student a été appliqué aux différentes données liées à l'extraction au seuil de probabilité de 5% grâce au logiciel Origin 6.1. Les résultats obtenus ont été présentés sous formes des tableaux et figures.

### 3. Résultats

#### 3.1. Classe des tailles de poissons

Le prélèvement de quelques paramètres morphométriques sur les spécimens des poissons *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 nous ont permis d'établir les classes de taille (tableau 1) des spécimens de l'espèce étudiée selon la règle de Sturge.

**Table 1:** Différentes classes de taille de poissons étudiés

Classes de taille	Fourchette de taille (mm)	Nombre de poissons
1	[200; 215,4[	4
2	[217; 232,4[	4
3	[233; 248,4[	3
4	[249; 264,4[	4
Total		15

Au total, 15 spécimens de poissons *Clarias gariepinus* sont regroupés dans quatre classes de taille. La première, deuxième et quatrième classe de taille sont celles qui ont plus d'individus (soit 4 individus respectivement). Les tailles minimale et maximale sont de 200 et 264,4 mm respectivement.

#### 3.2. Paramètres physico-chimiques des muscles de poissons

Les résultats obtenus après les analyses de la teneur en eau résiduelle et de la cendre totale dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* de deux classes de taille retenues pour l'extraction d'huile sont repris au tableau 2 ci-après.

**Table 2:** Humidité résiduelle et cendre totale évaluées des muscles de *Clarias gariepinus*

Classes des tailles	Paramètres physico-chimiques	
	Humidité (%)	Cendre totale (%)
1	75±0,00	90,28±0,08
4	67±0,44	76,72±0,21
Moyenne	71±4,00	83,5±6,78

Les résultats repris au tableau 2 ci-haut renseignent qu'en moyenne, les muscles de *Clarias gariepinus* présentent une teneur élevée en eau résiduelle (soit 71±4,00%) et de la cendre totale (soit 83,5±6,78%).

#### 3.3. Variation de la quantité d'huile extraite dans les muscles de poissons

La variation de la quantité d'huile extraite dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* de la première et quatrième classe de taille est reprise au tableau 3 suivant.

**Table 3:** Quantité d'huile extraite dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus*

Classes de taille	Quantité d'huiles extraites (g)		
	Quantité maximale	Quantité minimale	Moyenne
1	1,51	1,44	1,47±0,03
4	3,16	3,05	3,10±0,05
Moyenne	3,105±0,82	1,475±0,80	2,29±0,81

La quantité moyenne d'huile extraite dans 10 g des muscles de poissons *Clarias gariepinus* regroupés dans la première classe de taille est de 1,47±0,03 g tandis qu'elle est de 3,10±0,05 g dans les muscles de poissons de la quatrième classe de taille. Le test de Student appliqué aux différentes données d'extraction montrent qu'il existe une différence significative ( $t = 12,04$ ;  $p = 0,001$ ) entre la quantité moyenne d'huile des muscles de poissons de la première et quatrième classe de taille; les poissons de la quatrième classe de taille étant ceux qui ont produits une grande quantité d'huile.

#### 3.4. Variation du rendement d'huile extraite

Les différents rendements obtenus des huiles extraites dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* en fonction de classe de taille retenues sont repris au tableau 4 suivant.

**Table 4:** Rendement d'huile extraite dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus*

Classes de tailles	Rendement d'huiles extraites (%)		
	Quantité maximale	Quantité minimale	Moyenne
1	15	14,27	14,63±0,36
4	15,66	15,12	15,39±0,27
Moyenne	15,39±0,33	14,63±0,42	15,01±0,38

D'après les résultats repris au tableau 4 ci-haut, le rendement d'huile extraite dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* a varié d'une classe de taille à l'autre. Les poissons regroupés dans la première classe de taille présentent un rendement moyen d'huile de 14,63±0,36% alors que ceux de la quatrième classe de taille fournissent un rendement moyen d'huile de 15,39±0,27%. L'analyse des données par le test de Student démontre que le rendement moyen d'huile extraite dans les muscles de poissons de la

quatrième classe de taille est supérieure ( $t = 12,85$ ;  $p = 0,001$ ) à celle de la première classe de taille.

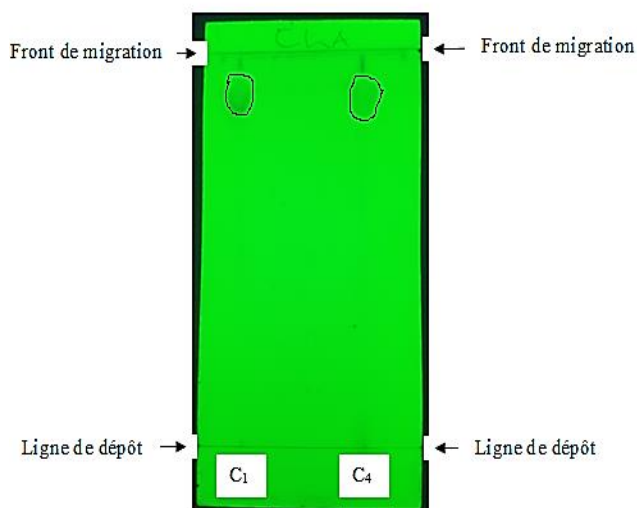
### 3.5. Caractérisation d'huile extraite

**Table 5:** Rapports frontaux et nombre des spots détectés lors de la chromatographie (RF: Rapport frontal; d: distances entre la ligne de dépôt et le centre du spot)

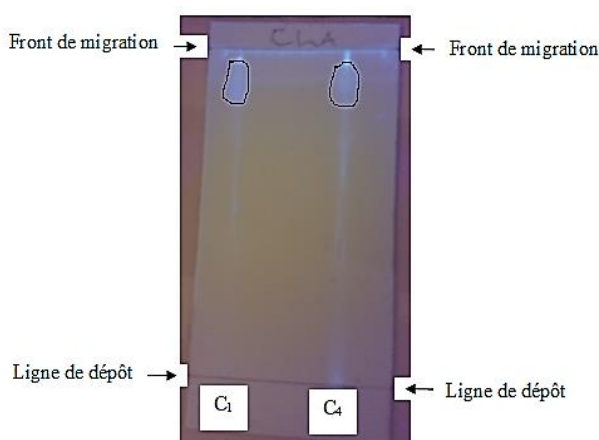
Éluant	Classes de taille	Nombre des spots	RF (cm)	d (cm)
Chloroforme/méthanol/ammoniac (12, 6, 2; v,v,v)	1	1	0,89	5,7
Chloroforme/méthanol/ammoniac (12, 6, 2; v,v,v)	4	1	0,89	5,7

Les résultats de la chromatographie repris au tableau 5 ci-haut démontrent que, un spot a été détecté respectivement dans les huiles des poissons de la première et quatrième classe de taille. En utilisant le mélange chloroforme-méthanol-ammoniac comme éluants au volume de 12: 70: 10 v/v/v; les deux spots présentent les mêmes valeurs des rapports frontaux ( $RF = 0,89$  cm respectivement) avec les mêmes distances entre la ligne de dépôt et le centre du spot ( $d = 5,7$  cm respectivement). Les figures 2, 3 et 4 ci-après montrent les spots détectés sur la plaque de silice en présence des différents éluants utilisés.

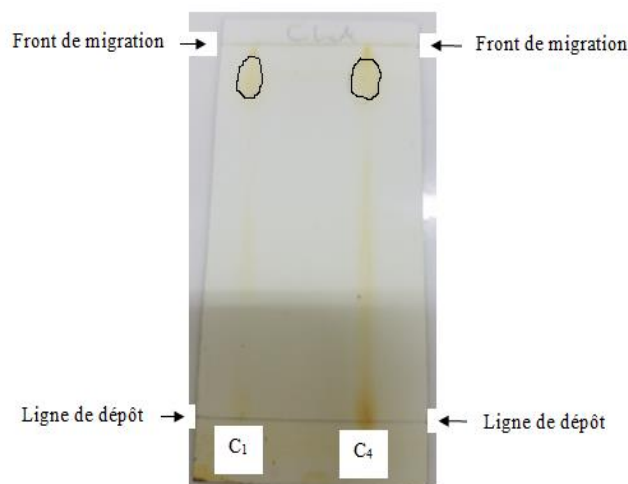
Le tableau 5 ci-dessous reprend le nombre des spots détectés et leurs rapports frontaux dans les huiles de poissons *Clarias gariepinus* par la mise en œuvre de la technique de la chromatographie sur couche mince.



**Fig 2:** Nombre des spots révélé à 254 nm par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm × 6,4 cm) (C<sub>1</sub> = première classe de taille et C<sub>4</sub> = quatrième classe de taille)



**Fig 3:** Nombre des spots révélé à 365 nm par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm × 6,4 cm) (C<sub>1</sub> = première classe de taille et C<sub>4</sub> = quatrième classe de taille)



**Fig 4:** Nombre des spots révélé à l'iode par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm × 6,4 cm) (C<sub>1</sub> = première classe de taille et C<sub>4</sub> = quatrième classe de taille)

### 4. Discussion

Le but de cette étude était d'étudier la valeur nutritionnelle des huiles des muscles de poissons *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 pêchés dans l'écorégion du Pool Malebo dans le fleuve Congo par les procédés d'extraction et caractérisation de ces huiles. Après extraction d'huile, les résultats obtenus ont montré que dans 10 g des muscles de poissons étudiés, en moyenne  $2,29 \pm 0,81$  g d'huile ont été recueillies dans les muscles de poissons de la première et quatrième classe de taille. La variation de la quantité d'huile extraite n'a pas été notable d'une classe de taille à l'autre. Concernant le rendement d'huile extraite, les résultats ont montré que les muscles des poissons regroupés dans la première classe de taille renferment une teneur moyenne de  $14,63 \pm 0,36\%$  des matières grasses et elle est de  $15,39 \pm 0,27\%$  dans les muscles de poissons de la quatrième classe de taille. Maincent (2008); Camier (2009) [9] ont établis les critères de classification nutritionnelle des huiles des poissons par rapport à la teneur de lipides que renferment les muscles de ces derniers. Selon ces auteurs, les poissons maigres sont ceux qui renferment moins de 5% de lipides, les poissons semi gras étant ceux qui présentent entre 5 et 10% de lipides et les poissons gras renferment plus de 10% de lipides. Sur ce, *Clarias gariepinus* étudié est considéré comme un poisson gras étant donné que les huiles extraites dans ses muscles présentent un rendement moyen de  $15,01 \pm 0,38\%$ . Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par Moanda (2018) [26] sur l'extraction et caractérisation d'huile des poissons *Mormyrops anguilloides* Mueller, 1843 pêché dans le Pool Malebo (fleuve Congo) qui, a démontré que ce poisson renferme des teneurs en lipides qui s'approchent de 10%. Masaba (2018) [22] a procédé à l'extraction et caractérisation d'huile de poissons

*Euchilichthys guentheri* Schiltuis, 1891 du Pool Malebo et, a obtenu un rendement de 10,17%. Etant un poisson gras, la consommation de 100 g des muscles du poisson *C. gariepinus* rapporte 3 g d'acide gras du groupe oméga 3 conformément aux renseignements soulevées par Pagadi (2017) [30].

De ce qui est de la variation des caractéristiques nutritionnelles des huiles de poissons, ANSES (2010) fait observer que, la taille de poissons, la période du cycle de reproduction, le lieu de prélèvement, l'emplacement du prélèvement sur le filet (ventral ou dorsal, antérieur ou postérieur) ou encore les conditions d'élevage pour les produits d'aquaculture, peuvent influencer à des degrés variables la composition nutritionnelle naturelle des produits aquatiques. D'où, la différence significative ( $t = 12,85$ ;  $p = 0,001$ ) de rendement entre les huiles extraites dans les muscles de poissons de la première (fourchette de taille compris entre 200 et 215,4 mm) et la quatrième classe de taille (fourchette de taille compris entre 249 et 264,4 mm) peut être lié à la variation de tailles de poissons expérimentés. König (2020) [17] de sa part estime que la composition nutritionnelle du poisson varie d'une espèce et d'un individu à l'autre, l'âge, le sexe, l'environnement et la saison.

Pour comprendre la composition biologique des huiles extraites, les analyses chromatographiques sur couche mince ont été mises en contribution. Les résultats issus de ces analyses ont démontré que les huiles extraites dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* regroupés dans la première et quatrième classe de taille ont présenté respectivement un seul spot en présence du mélange chloroforme-méthanol-ammoniac comme éluant au volume de 12: 70: 10 v/v/v. Les deux spots ont présenté les mêmes rapports frontaux (soit 0,89 cm respectivement) avec les mêmes distances entre la ligne de dépôt et le centre du spot (soit respectivement 5,7 cm). Les rapports frontaux obtenus témoignent que ces huiles contiennent les acides aminés de type oméga 3 et 6 qui, présentent des rapports frontaux allant de 0,50 à 1 cm (Bachir, 2016) [5]. Les mêmes observations ont été aussi faites par Malobo (2019) [21] dans une étude consacrée sur l'extraction et caractérisation d'huile dans les muscles de poissons *Labeo lineatus* Boulenger, 1899 capturés dans Pool Malebo (fleuve Congo).

## 5. Conclusion

Cette étude a traité de l'extraction et caractérisation des huiles dans les muscles de poissons *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 pêchés dans les eaux du Pool Malebo dans le fleuve Congo. Les résultats obtenus sur le rendement d'huile ont démontré que la matière grasse extraite dans les muscles de *C. gariepinus* est dans la catégorie de poissons gras, composée des acides gras de la catégorie d'oméga 3. Les observations soulevées ci-haut confirment que les muscles de *Clarias gariepinus* fournissent des huiles de bonne qualité capables de jouer un rôle important dans l'alimentation humaine et de lutter contre la malnutrition. La consommation de ce poisson est donc vivement souhaitée pour combler au déficit de protéine d'origine animale dont fait face la population kinoise.

## Remerciements

Les auteurs remercient les autorités des Laboratoires de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture du Département de Biologie et celles de Chimie Générale de la Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa pour le matériel mis en leur disposition ainsi que toutes les personnes qui ont

assistés pour une meilleure réalisation de cette recherche: Assistant Héritier KASEYA et Monsieur Georges MATULU. Nous remercions aussi les pêcheurs et mareyeuses qui œuvrent à la station de Kinkole dans le Pool Malebo (fleuve Congo) pour l'acquisition des poissons expérimentés.

## Références

1. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES). Consommation des poissons, mollusques et crustacés: aspects nutritionnels et sanitaires pour l'homme. Rapport. Maisons Alfort, Disponible sur <http://www.anses.fr> 2010.
2. Al Sayed KM. Extraction, fractionnement et caractérisation des lipides polysaturés d'œufs de la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Lorraine 2007, 158.
3. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis of the Association of Analytical chemists. 15th Edition. AOAC, Arlington, Virginia, USA 1990.
4. Azaza MS, Mensi F, Abdelmouleh MM, et Kraiem MM. Elaboration d'aliments secs pour Tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* en élevage dans les eaux géothermales du sud tunisien. Institut National des sciences et Technologies de la Mer, Salammbou, Tunisie 2005, 30.
5. Bachir BM. Extractions des lipides et caractérisations physique et chimique des lipides. Département des sciences alimentaires, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Abderrahmane Mira Béjaïa. République Démocratique et populaire d'Algérie 2016, 51.
6. Barhalengehwa B, Akonkwa B, Lina A, Lushombo M. et Mulongaibalu M. Régime alimentaire des *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (Clariidae; Teleostei) dans le réservoir de Nyangara, bassin du lac Tanganyika à Uvira (Sud-Kivu). Anale des sciences et des sciences appliquées 2019;(4):237-255.
7. Burgis JM, et Symoens JJ. Zones humides et les lacs peu profonds, d'Afrique. Paris 1987, 650.
8. Bruton MN. The food and feeding behaviour of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in Lake Sibaya. South Africa, with emphasis on its role as a predator of cichlids 1979, 367.
9. Camier M. Les poissons. Edition bpi Technologie culinaire p. Disponibles sur 2009, 35. [www.ofimer.fr](http://www.ofimer.fr)
10. Claire K. Apport nutritionnel du poisson dans notre alimentation (Acides gras) Disponible sur 2019. [www.futurascience.com](http://www.futurascience.com)
11. Clay D. Utilisation de plant materiel by juvenile catfish (*Clarias gariepinus*) and its importance in fish culture. Je. LuSoc. Stimol. Soc. Sth, Afr 1981;(2):47-56.
12. Degraaf J, Janssen H. Artificial reproduction and pond rearing of the African catfish *Clarias gariepinus* in sub-saharan Africa. A handbook FAO fisheries texhncal paper, n° 362. Rome, FAO 1996, 73.
13. Edéa OG, Hinvi LC, Abou Y, et Gbangboche AB. Synthèse bibliographique sur des paramètres biologiques et zootecniques du poisson-chat Africain *Clarias gariepinus* Burchell, 1822. European Scientific Journal 2019;15(27):54-88. Doi:10.19044/esj.2019.v15n27p54

14. Fanni J. Importance de la contribution de la flore fongique dans l'accumulation du calcium et du phosphore à la surface d'un fromage à pâte molle de type camembert. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Lorraine, France 1977.
15. FAO. Fisheries and aquaculture software. Fishstat-software for fishery statistical time series. In: FAO Fisheries and aquaculture Department, Rome Available at 2016.  
<http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>
16. FAO. Fishery information, Data and statistics Unit. Fishstat plus: universal software for fishery statistical time series. Aquaculture production 1950-2007. Version 230. FAO Fisheries Department Disponible sur 2009.  
[w.w.w.fao.org/fi/stat/ist/FISOFT/FISHPLUS.asp](http://www.fao.org/fi/stat/ist/FISOFT/FISHPLUS.asp)
17. König C. Apports nutritionnels du poisson dans notre alimentation: acides gras. Dossier: Les poissons d'eau douce Disponible sur 2020.  
<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-poissons-eau-douce-1440/page/24/>
18. Lévêque C, Paugy D, et Teugels GG. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Edition ORSTM, Tome 1 et 2, Paris, 1990 1992, 902.
19. Lusasi SW, Manza RK, Bipendu MN, Kavumbu MS, Munganga KC, Gafuene NG *et al.* Analysis of the ichthyological composition of smoked fish sold in the Liberté and Gambela markets in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. Agriculture Science 2020.
20. Lusasi SW, Makiese MP, Kunonga NL, Munganga KC, Kavumbu MS, et Pwema KV. Proportion de vente des poissons frais locaux et importés dans les marchés de Kinshasa en République Démocratique du Congo (cas des marchés de la Liberté de Masina et Central de Kinshasa). Journal of Applied Biosciences 2019;(141):14353-14363.  
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v141i1.2>
21. Malobo KG. Extraction et caractérisation des huiles de poissons *Labeo lineatus* Boulenger, 1899 (*Cypriniformes, Cyprinidae*) pêchés dans le Pool Malebo (fleuve Congo). Travail de fin de cycle en sciences biologiques, Université de Kinshasa RD Congo 2019, 34.
22. Masaba ME. Essai d'extraction et de caractérisation des huiles des poissons *Euchilichthys guentheri* Schiltuis, 1891 (*Siluriformes, Mochokidae*) du Pool Malebo. Travail de fin de cycle en sciences biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo 2018, 36.
23. Masua TB, Lusasi SW, Munganga KC, Wumba MP, Kavumbu MS, and Pwema KV. Inventory of fresh fish marketed in the markets of Kinshasa in the Democratic Republic of Congo (case of the Gambela and Matete markets). International Journal of Applied Research 2020;6(4):102-108.
24. Merron GS. Pack-hunting in two species of catfish, *Clarias gariepinus* and *Clarias ngamensis* in the Okavango Delta. Botswana. Journal of Fish Biology 1993;43(4):575-584.
25. Micha JC. La pisciculture dans le bassin du Congo: passé, présent et futur. Unité de Recherche en Biologie Evolutive et Environnementale (URBE). Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Namur (UN, Belgique) 2013, 101.
26. Moanda ME. Essai d'extraction et de caractérisation des huiles des poissons *Mormyrops anguilloides* Mueller, 1843 (*Osteoglossiformes, Mormyridae*). Travail de fin de cycle en sciences biologiques, Université de Kinshasa RD Congo 2018, 25.
27. Mohamed E. Valeur nutritive de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) comparée à l'unité fourragère de l'orge. Mémoire de Master en sciences de la nature et de la vie, des sciences de la terre et de l'univers, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie 2013, 25.
28. Munganga KC, Lusasi SW, et Pwema KV. Evaluation de la qualité écologique de la rivière Musolo à Kinshasa: Basée sur les macroinvertébrés benthiques en République Démocratique du Congo. Editions Universitaires Européennes, ISBN: 978-613-8-9503-1 2020, 96.
29. Ouissey Y, Sebgag A, et Sandali A. Caractérisation des alphaltens algériens extraits des différentes zones des champs de Hassi Messaoud. Mémoire de Master en production des hydrocarbures, Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie 2018, 58.
30. Pagadi S. Valeur nutritive des produits de la pêche: Composition chimique du poisson. COMHAFAT-ATLAFCO, Casablanca, Maroc 2017, 10.
31. Poll M. et Goss JP. Généra des poissons d'eau douce de l'Afrique. Mémoire de la classe des sciences, Tome IX, Académie Royale de Belgique 1995;8(3):324.
32. Poll M. Au sujet d'une collection des poissons du Stanley-Poll. Ass. Fr. Av. Sc 1939a,669-673.
33. Poll M. Les poissons du Stanley-Poll. Ann Mus. Congo. Zool 1939b;1(4):60.
34. Poll M. Recherches sur la faune ichthyologique de la région du Stanley Pool. Annales du Musée Royal du Congo Belge, Tervuren. Série in S0 Sciences Zoologiques 1959;(71):75-174.
35. Pwema KV, Mayoni MA, Kavumbu MS, Munganga KC, Bipendu MN, Kusunika NA *et al.* Evaluation of the cost of production of fish *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (*Siluriformes, Clariidae*) with three types of food based on local agricultural by-products in the Democratic Republic of Congo. Agricultural Science 2020;2(1):205-216.
36. Pwema KV. Ecologie alimentaire, reproduction et mode d'adaptation de cinq espèces de *Labeo* Cuvier, 1817 dans les milieux lentique et des rapides au Pool Malebo dans le fleuve. Thèse de doctorat en sciences biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo 2014, 163.
37. Pwema KV, Mbomba BN, Kikala AE, Lusasi SW, et Micha JC. Utilisation des Alevins de *Schilbe mystus* (Linnaeus, 1758) (*Siluriformes: Schilbeidae*) dans la Lutte Biologique contre les Larves de Moustiques. Congo Sciences 2019;7(2):81-86.
38. Stansby ME, Hall AS. Chemical composition of commercially important fish of the USA. Fish. Ind. Res 1967;(3):29-34.
39. Turon F, Villeneuve P, et Michelle P. Amélioration de la qualité nutritionnelle d'huiles des poissons. CIRAD, Laboratoire de Lipotechnie. TABLE 40/16, 34398, Montpellier cedex, France 2003, 6.